eletrônica total

Nº 48 JUNHO DE 1993

MEU PRIMEIRO RÁDIO

CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

22 GRANDES EFEITOS





MICROFONE SEM FIO DE FM

eletrônica total

45
Junho
1992

É cada vez maior a presença de produtos importados em nosso mercado. Quando não são produtos, são tecnologias, já desenvolvidas, que nos vêm do exterior, sem oferecer maiores oportunidades ao projeto local, por técnicos brasileiros. Com isso, mais e mais o profissional de eletrônica, por exemplo, tem de voltar-se para um campo onde pode aplicar a sua habilidade, que é a área de manutenção e reparação. Mas, não basta conhecer eletrônica para consertar um aparelho; são precisos conhecimentos e técnicas específicos, que permitem a localização exata do defeito. Isto exige um preparo especial. Muito cuidado, portanto, para os que agora se iniciam, no momento de escolher a escola ou curso mais apropriados para a sua formação profissional.

Nossa capa focaliza, este mês, a descrição de um Microfone sem Fio, utilizando emissão na faixa de Freqüência Modulada, um projeto muito interessante para o hobista e o técnico.

Outro artigo desta edição é a construção de um amplificador de Prova, para uso em sua bancada, utilizando um circuito integrado de grande aceitação, o TDA7052.

Também de grande interesse é a grande construção de um medidor de nível de saída, VU, com circuito integrado UA180 e uma fileira de LEDs. Temos ainda, nesta edição, a montagem de uma central de efeitos sonoros e, para o principiante o artigo intitulado "Meu primeiro rádio", um aparelho de construção simples para aqueles que ainda não possuem nenhuma experiência.

EDITORA SABER LTDA - **Diretores** Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi - **Gerente Administrativo** Eduardo Anion - ELETRÔNICA TOTAL - **Diretor Responsável** Hélio Fittipaldi - **Diretor Técnico** Newton C. Braga - **Editor** A. W. Franke - **Revisão Técnica** Engº Antonio Edison M. da Silva - **Depto. de Produção** Coord. de CPD: Alberto Cerri / Auxiliar Composer: Vladimir L. Santos / Desenhos: Belkis Fávero, José Rubens A. Ferreira, Isabel Pereira da Silva, Margareth de Paula Freitas - **Publicidade** Maria da Glória Assir - **Fotografia** Cerri - **Fotolitos** Studio Nippon - **Impressão** W. Roth & Cia. Ltda. - **Distribuição** Brasil: DINAP / Portugal: Distribuidora Jardim Lda. - ELETRÔNICA TOTAL (ISSN 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - CEP 03087 - São Paulo - SP - Brasil - Tel.: (011) 296-5283/294-2766. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

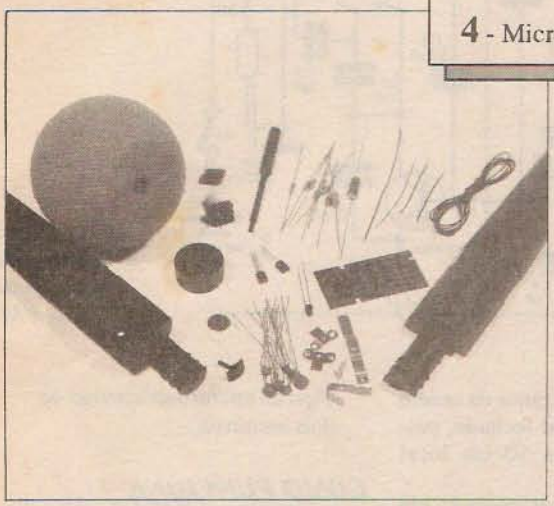
ANER

ANATEC

Os artigos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob a pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes da imperícia do montador. Caso haja enganos em textos ou desenhos, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alteração no preço e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

CAPA

4 - Microfone sem fio de FM



MONTAGEM

47 - Teste de portas CMOS
49 - Amplificador de prova com o TDA7052
51 - VU com o UAA180
53 - Meu primeiro rádio
57 - Central de efeitos sonoros
59 - Indicador de direção sonoro para automóveis

DIVERSOS

8 - Sintonizando Ondas Curtas
16 - Roncos: como eliminar
19 - 22 grandes efeitos
22 - Correio do Leitor
37 - Motor Curie
61 - Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 171 a 174)

TEORIA

11 - Usos importantes para o multímetro
24 - Passado, presente e futuro da eletrônica
25 - Curso de reparação para iniciantes - 6ª Lição

MINIPROJETOS

43 - Metralhadora
44 - Pré-amplificador com FET
45 - Estrobo-neon

Microfone sem fio de FM

Newton C. Braga

Você pode ser o "artista" de sua casa ou de sua festa, utilizando um microfone sem fio, cujos sons são reproduzidos num aparelho de FM qualquer. Entreviste seus amigos, cante ou mesmo acople o sistema a sua câmera de vídeo, para gravações muito melhores a partir da fonte sonora mais próxima do sistema de gravação. Descrevemos neste artigo a montagem de um microfone sem fio de FM que vai divertí-lo e principalmente as crianças.

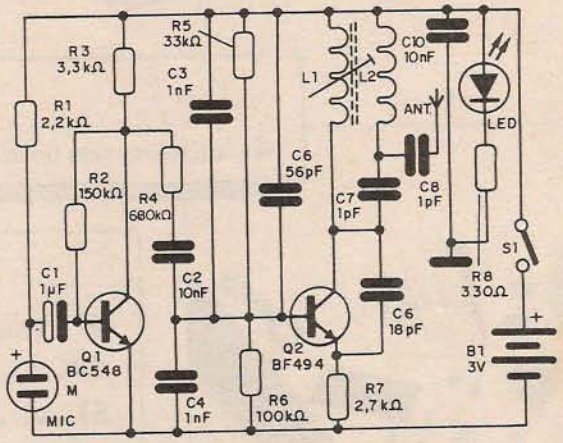


Fig. 2 Diagrama do microfone de FM.

A possibilidade de falarmos num microfone sem fio e nossa voz ser gravada ou reproduzida num aparelho distante alguns metros abre caminho para muitas coisas interessantes.

As crianças vão se divertir brincando de "artistas" onde poderão cantar, fazer entrevistas e muitas outras, usando o aparelho de som na reprodução. O não uso do fio de ligação favorece a mobilidade e torna a brincadeira muito mais segura.

Os adultos podem fazer o seu karaokê, ou então animar festas cantando, entrevistando e até simulando o funcionamento de uma estação de rádio com a gravação de tudo.

Para os que possuem câmeras de vídeo, a saída de sistema de som ou mesmo um rádio portátil de FM pode ser ligada à entrada de áudio, permitindo assim a realização de gravações sem o incômodo do fio de ligação e a má qualidade de áudio que ocorre se for usado o microfone da câmera e a fonte de som estiver muito longe ou o local for barulhento, (figura 1).

O nosso microfone é muito simples de montar, e alimentado por duas pilhas têm um alcance da ordem de 20 metros em local fechado, passando entretanto dos 50 em local aberto.

Seu sinal pode ser captado em qualquer aparelho receptor de FM e sua estabilidade permite uma movimentação constante, mesmo quando usado por crianças, sem a fuga da sintonia que é comum neste tipo de aparelho.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88-108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais



Fig. 1 Sugestão de uso em gravação de vídeo.

COMO FUNCIONA

A configuração deste microfone não foge muito a que encontramos em pequenos transmissores de FM.

No entanto, algumas características acrescentadas ao projeto visam aumentar a sua estabilidade, necessária ao uso móvel com movimentação brusca constante evitando que isso cause a fuga de sintonia.

O sinal captado pelo microfone de eletreto é levado à base de um transistor pré-amplificador de áudio (Q1). Os valores dos resistores R3 e R2 determinam o ganho deste transistor, cujo sinal amplificado é retirado do coletor.

O sinal de áudio é levado à base de Q2 através de R4 e C2 para modular o sinal de FM.

Q2 é a base de um oscilador de alta freqüência que é determinada por L1, C7 e C6. Na verdade, C6 também atua como elemento de realimentação, reaplicando o sinal ao emissor do transmissor de modo a manter as oscilações.

L1 é ajustável permitindo assim encontrar na faixa de FM uma freqüência livre para operação do microfone.

O sinal de alta freqüência modulado é levado via C7, C8 e L2 até a antena. A finalidade destes três elementos em conjunto é proporcionar um bom acoplamento do sinal

a antena sem que o oscilador fique sensível a problemas de instabilidade.

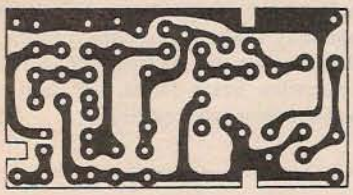
A aproximação de objetos da antena ou a movimentação brusca do aparelho que normalmente "carregam" o transistor oscilador mudando sua freqüência são reduzidas com esta configuração, o que torna o circuito muito estável.

Um LED indicador é utilizado para mostrar que o aparelho se encontra ligado e também para evitar que ele seja aquecido nesta condição, esgotando as pilhas.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do microfone sem fio.

Uma placa de circuito impresso de dimensões bem reduzidas permite sua instalação num tubo de plástico ou PVC que pode servir da caixa para o sistema. O desenho para esta placa é mostrado na figura 3.



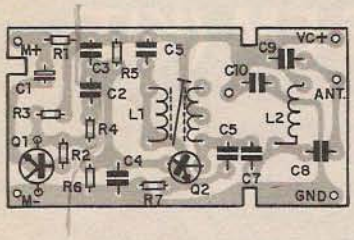


Fig. 3 — Placa de circuito impresso.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W e os capacitores cerâmicos tipo disco, exceto C1 que é um eletrolítico com tensão mínima de trabalho de 12 V.

Q1 admite equivalentes, podendo ser usado qualquer NPN de uso geral.

Q2 também admite equivalentes. Na verdade qualquer transistor de RF serve como o BF199, BF254, BF494, BF495, etc. Apenas em relação a alguns tipos precisamos tomar cuidado pois a disposição dos terminais pode ser diferente do tipo originalmente indicado, para o qual foi projetada a placa. Nestes casos, basta verificar qual é o terminal do emissor (E), base (B) e coletor (C) e encaixá-los na posição correspondente à placa.

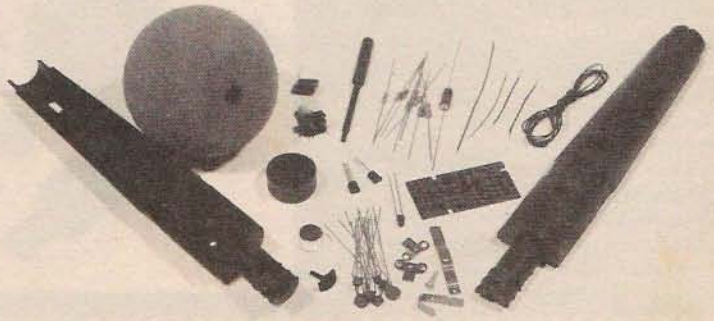
O microfone é de eletreto de dois terminais, devendo ser observado a polaridade na sua ligação. O terminal isolado é o positivo e o que tem conexão com a carcaça é o negativo.

A bobina L1 é formada por 3 espiras de fio 32 numa forma de FI comum de rádio, com núcleo de ferrite ajustável de 0,5 cm de diâmetro.

A bobina L2 consiste em 30 espiras de fio 32 enroladas numa forma de papelão cilíndrica de 0,5 cm sem núcleo, com as espiras bem juntas.

Como chassi temos duas possibilidades. Se o leitor adquirir o kit vai receber junto a caixa plástica projetada para este aparelho que tem o formato tubular preparado para receber as pilhas e a placa, conforme mostra a foto abaixo.

Se for realizar a montagem por conta sugerimos a utilização de uma caixinha plástica e um tubo PVC com as dimensões mostradas na figura 4.



LISTA DE MATERIAL

Semicondutores
Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BF494 ou BF495 - transistor NPN de RF
Resistores (1/8 W, 5%)
R1 - 2,2 kΩ (vermelho, vermelho, vermelho)
R2 - 150 kΩ (marrom, verde, amarelo)
R3 - 3,3 kΩ (laranja, laranja, vermelho)
R4 - 680 kΩ (azul, cinza, amarelo)
R5 - 33 kΩ (laranja, laranja, laranja)
R6 - 100 kΩ (marrom, preto, amarelo)
R7 - 2,7 kΩ (vermelho, violeta, vermelho)
R8 - 330 Ω (laranja, laranja, marrom)
Capacitores (cerâmicos tipo disco e eletrolítico para 6 V ou mais)
C1 - 1 μF - eletrolítico
C2 - 10 nF (103 ou 0,01) - cerâmico
C3 e C4 - 1 nF (102 ou 1000 p) - cerâmico
C5 - 56 pF - cerâmico
C6 - 18 pF - cerâmico
C7 e C8 - 1 pF - cerâmico
C10 - 10 nF (103 ou 0,01) - cerâmico
Obs: na placa do kit existe o capacitor C9, mas neste projeto ele não é usado.
Diversos:
LED - LED vermelho comum
L1 e L2 - bobinas - ver texto
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
S1 - interruptor simples
B1 - 3 V - 2 pilhas pequenas
ANT - antena de 70 cm - pedaço de fio flexível esticado
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, bola de espuma, forma para as bobinas, núcleos de ferrite, chave plástica para ajuste das bobinas, fios, solda, etc.

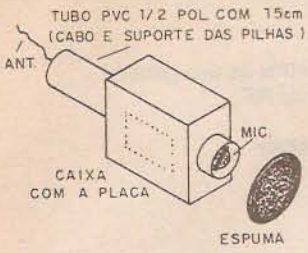


Fig. 4 — Caixa aberta do kit mostrando suporte de pilha e fixação de placa.

Um suporte de pilhas linear é usado, neste caso.

A antena é um pedaço de fio de 70 cm que sai da parte inferior da caixa.

O interruptor e o LED ficam instaladas no tubo em posição de fácil visualização e acesso.

O microfone fica na parte superior e é protegido por uma "bola" de espuma plástica, do tipo que normalmente vemos nos microfones profissionais.

Esta bola pode ser "moldada" a partir de uma esponja de cozinha ou então adquirida pronta nas casas especializadas.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligar nas proximidades um receptor de FM sintonizado numa freqüência livre e com o volume num ponto apropriado para a escuta do que falaremos no microfone.

Com uma chavinha plástica devemos cuidadosamente ajustar o núcleo de L1 até que o chiado típico de "fora de estação" do FM desapareça indicando que o sinal do transmissor foi captado. Se neste ponto houver um apito forte no receptor devemos reduzir seu volume, pois se trata de microfonia ou realimentação acústica: o som do alto-falante do rádio entre pelo microfone e depois é reproduzido para novamente entrar no microfone num ciclo vicioso que provoca uma forte oscilação, conforme mostra a figura 5.

Ajuste o volume para que não ocorra a microfonia e fale diante do microfone, verificando sua reprodução.

Pode ocorrer de encontrarmos o sinal em mais de um ponto do ajuste. procure o mais forte.

Uma vez comprovada o funcionamento, para usar utilize o microfone a uma distância sempre maior que 2 metros do receptor para



Fig. 5 — Círculo vicioso que causa a microfonia (apito).

não ocorrer a microfonia ou longe dos alto-falantes.

Segure-o em posição vertical com o fio esticado para baixo e fale a uma distância de 2 a 5 cm para que não ocorra saturação ou distorção e a voz saia clara.

Se você usar um aparelho de som na recepção, ajuste o controle de tom na posição em que os médios fiquem reforçados (feche os graves e os agudos), o que significará o reforço da voz que tem suas freqüências concentradas nesta faixa, obtendo-se assim maior inteligibilidade. □

MICROFONE SEM FIO DE FM (KIT)

Monte você mesmo seu microfone sem fio, adquirindo este Kit.

Cr$ 56.000,00

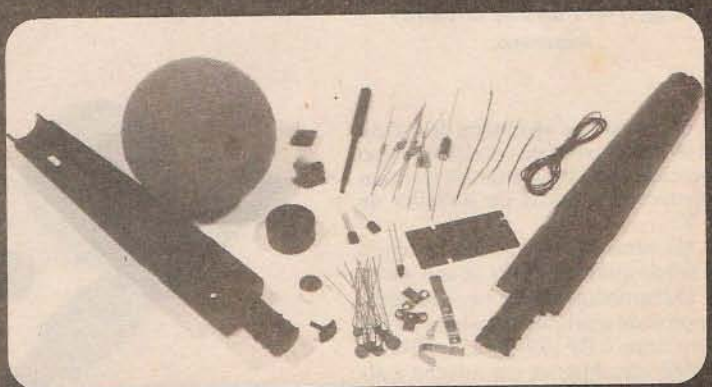
por reembolso postal ou GANHE 25% de desconto enviando-nos um cheque.

Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88-108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais

(Não acompanha as pilhas)

Pedidos: utilize a solicitação de compras da última página ou maiores informações a Saber Publicidade e Promoções Ltda. Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria CEP: 02113 - São Paulo - SP. tel: **(011) 292-6600.**



Sintonizando Ondas Curtas

Valter Aguiar

INFORMES DE RECEPÇÃO

Pedimos desculpas e paciência aos nossos leitores pela demora das respostas às cartas enviadas nos últimos meses. Continuem escrevendo, pois todas as cartas serão respondidas nas páginas desta seção.

Nesta edição, estamos atendendo aos pedidos de Aubérico Mascarenhas, de Conceição do Coité (BA); Édson José Estrada, de Santa Fé do Sul (SP); Hélio Rodrigues de Menezes, de Vitória (ES) e Breno Alexandrino, de Petrópolis (RJ). Todos esses leitores desejam modelos de informes de recepção e instruções para a compilação de informes de recepção.

Em 1990, publicamos uma série de artigos na "Eletrônica Total" com todas as recomendações para o feitio dos diversos tipos de informes recepção. Apresentamos aqui o modelo de relatório mais comum enviado a emissoras internacionais.

Pode-se observar através desse modelo todos os dados que devem constar do informe de reçepção: data, hora, freqüência, receptor, antena, qualidade da recepção e detalhes do programa ouvido. Estes detalhes são muito importante para que a emissora possa certificar-se da veracidade do informe. Não adianta, portanto, enviar relatórios "falsos".

A qualidade de recepção deve ser descrita através de um dos códigos criados especificamente para isso: SIO ou SINPO. Cada uma destas letras designa uma das variáveis da recepção, sinal, interferência, ruído, distúrbios de propagação (como desvanecimento) e média geral. Para cada uma destas variáveis, o dexista deverá atribuir notas de um a cinco, conforme discriminado nos quadros específicos. Veja no modelo a forma em que essas notas devem ser apresentadas no informe de recepção. Deixamos a critério de cada dexista a utilização deste ou daquele código, pois a adoção de SIO ou SINPO não altera a qualidade do informe de recepção, desde que as notas sejam atribuídas com honestidade.

Não se esqueça de escrever o relatório com letra legível (datilografar, sempre que possível), incluindo seu nome e endereço em cada folha de papel utilizada. A hora adotada deve ser de UTC (Brasília mais três horas) e o informe deve ser enviado pelo correio o mais cedo possível após a recepção haver sido realizada.

Outro método de enviar informes de recepção que se tornou bastante popular na última década (e amplamente recomendada pelas emissoras internacionais) é a inclusão, no mesmo relatório, de detalhes da recepção em vários dias consecutivos, em diversas freqüências.

Mesmo neste caso, não deixe de incluir os detalhes dos programas sintonizados nas diferentes ocasiões.

Ao final de cada informe de recepção, você deverá solicitar o envio de um QSL, que é o cartão, ou carta, que comprova a escuta da emissora pelo dexista. Todos os radioescutas colecionam estes cartões, através dos quais podem ser avaliados os resultados obtidos por cada dexista em suas "caçadas" pelas ondas de rádio.

INFORMES PARA EMISSORAS LOCAIS

Cabe lembrar, entretanto, que as instruções acima somente são válidas para informes enviados a emissoras internacionais de ondas curtas, como a BBC, Voz da América, Rádio Nederland e tantas outras. Para reportar a recepção de emissoras de caráter local, transmitindo em ondas médias, curtas ou tropicais, a técnica é inteiramente diferente, já que tais estações desconhecem a existência de códigos como SINPO, SIO, QSL, etc.

Para elas, você deve enviar uma carta cordial informando sobre a recepção, descrevendo suas condições com palavras e dando detalhes sobre o programa ouvido. Você deve escrever como se estivesse contando o fato da emissora ter sido sintonizada, sem usar termos técnicos.

O horário adotado deve ser o local da emissora, e não UTC. Ao final da carta, você deve solicitar uma confirmação da escuta por escrito (ao invés de um QSL, termo em que a maioria das emissoras não conhece) e não se esqueça de incluir cupons-resposta internacionais, à venda nas agências do correio e que podem ser trocados por selos em qualquer país membro da União Postal Internacional.

EMISSORAS DE SINAL HORÁRIO

O leitor Marcelo S. Tien, de Taubaté (SP), deseja saber como fazer informes de recepção para estações de sinal horário.

Os informes devem seguir o mesmo modelo indicado para as emissoras internacionais. A única alteração deve ser feita nos detalhes da programação, onde deverão ser incluídos dados sobre o tipo de emissão (indicar se o "bip" é mais forte a cada minuto, identificação e idioma, se o prefixo da estação é anunciado em telegrafia ou não, anúncios meteorológicos, etc.). As emissoras de sinal horário enviam cartões QSL para os dexistas, sempre que o informe de recepção estiver correto.

Alessandro do Nascimento Vargas, de Vitória (ES), deseja maiores informações sobre estas emissoras, que transmitem "bips" horários a cada segundo, em freqüências-padrão. Aqui estão algumas cuja recepção é possível no Brasil:

- ÁFRICA DO SUL:
ZUO - National Phisical Laboratory
P.O.Box 395, Pretoria 0001
1800-0400 UTC em 2500 kHz
24 horas por dia em 5000 kHz
- ARGENTINA:
LOL - Servicio de Hidrografía Naval
Observatorio Naval, Avenida Espanã 2099

1107 Buenos Aires
1100-1200, 1400-1500, 1700-1800, 2000-2100 e 2300-2400 UTC em 5000, 10000 e 15000 kHz.
- AUSTRÁLIA:
VNG - Users Consortium
G.P.O Box, 1090, Canberra
2200-1000 UTC em 16000 kHz
24 horas por dia em 5000, 8638 e 12984 kHz
- BRASIL:
Observatório Nacional - (CNPq)
Rua General Bruce, 586
20921 - Rio de Janeiro/RJ
0025-0030, 1125-1130, 1325-1330, 1925-1930, 2025-2030 e 2325-2330 UTC em 8721 kHz
PPR - Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A.
Estrada da Matriz, 2960 - Guaratiba
23025 - Rio de Janeiro/RJ
0125-0130, 1425-1430 e 2125-2130 UTC em 435, 4244, 8634, 13105, 17194,4 e 22603 kHz
- CANADÁ:
CHU - National Research Council
Ottawa, Ontário K1A OR6
24 horas por dia em 3370, 7335 e 14670 kHz
- CHINA:
BPM - Shaanki Astronomical Observatory
P.O.Box 18, Lintong (near xian)
0000-1000 UTC em 2500 kHz
0900-0100 UTC em 5000 kHz
0100-0900 UTC em 15000 kHz
24 horas por dia em 10000 kHz
- EQUADOR:
HD2IOA - Instituto Oceanográfico de la Armada
Cassila 5940, Guayaquil
0500-1700 UTC em 3810 kHz
1700-1800 UTC em 5000 kHz
1800-0500 UTC em 7600 kHz
- ESTADOS UNIDOS:
WWV - National Bureau of Standards
2000 East Coast Road 58
Fort Collins CO 80524
24 horas por dia em 2500, 5000, 10000, 15000 e 20000 kHz
WWVH - National Bureau of Standards
P.O.Box 417, Kekaha HI 96752 (Havaí)
24 horas por dia em 2500, 5000, 10000 e 15000 kHz
- JAPÃO:
JJY - Frequency Standards Division
Radio Research Laboratory, Koganey 184, Tokyo
24 horas por dia (com interrupção entre os 35 minutos e 39 de cada hora) em 2500, 5000, 8000, 10000 e 15000 kHz
- TAIWAN:
BSF - Telecomunication Laboratories
P.O.Box 71, Chung-Li, Taiwan 32099
24 horas por dia em 5000 e 15000 kHz
- VENEZUELA:
YVTO - Observatorio Cagigal
Apartado 6745, Caracas
24 horas por dia em 6100 kHz

O CÓDIGO Q

O leitor Diego Caraballo, de Santana do Livramento (RS), pergunta sobre o código Q e sua utilização no dexismo.

O código Q é aprovado por convenções internacionais para adoção pelos radioamadores em seus contatos por telegrafia, além de serem utilizados no serviço móvel marítimo. É composto de três letras e dele faz parte a expressão QSL, amplamente adotada pelos dexistas.

O código Q pode ser utilizado em informes de recepção, desde que endereçados a emissoras internacionais ou de sinal horário (nunca para estações de caráter local). As abreviações mais comumente utilizadas pelos radioescutas são as seguintes:

QRA - nome do operador
QRB - distância
QRG - freqüência
QRI - tonalidade
QRK - inteligibilidade
QRM - interferência
QRN - ruído ou estática
QRT - fim de transmissão
QSA - potência do sinal
QSB - desvanecimento (fading)
QSJ - dinheiro
QSL - confirmação
QSO - contato
QTH - endereço, local de recepção
QTR - hora

	S = sinal	I = Interferência	O = avaliação geral
5	excelente	nenhuma	excelente
4	ótimo	leve	ótima
3	bom	mediana	boa
2	fraco	forte	ruim
1	péssimo	extrema	péssima

O código SIO.

	S = sinal	I = Inerferência	N = ruído	P = distúrbios de propagação	O = avaliação geral
5	excelente	nenhuma	nenhum	nenhum	excelente
4	ótimo	leve	leve	leve	ótima
3	bom	mediana	mediano	mediano	boa
2	fraco	forte	forte	forte	ruim
1	péssimo	extrema	extremo	extremo	péssima

O código SINPO

As abreviaturas do código SINPO correspondem a:
S = QSA
I = QRM
N = QRN
P = QRO
O = QRK

ESCREVA!

Compartilhe com os demais leitores suas experiências na escuta das ondas curtas. Envie suas informações, sugestões, dúvidas e solicitações para a Caixa Postal, 1166, Santos/SP (CEP 11001).

MODELO DE INFORME DE RECEPÇÃO

Santos, 7 de Abril de 1992

Rádio Nederland
Hilversum
Holanda

Prezados Senhores:

Sou radioescuta há dez anos e gostaria de informar as condições de recepção da sua emissora aqui no Brasil.

INFORME DE RECEPÇÃO

Data: 7 de Abril de 1992
Hora: 0100 UTC
Freqüência: 9895 kHz
Detalhes do programa: "Europa 92", com Álvaro Cavalcanti. Ajax diminui a diferença que o separa do PSV, líder do campeonato holandês de futebol. Resultados do final de semana na Inglaterra, Alemanha, Itália, França, Espanha e Portugal. Projetos de cooperação dos países ocidentais à Rússia. Entrevista com o líder sindical Marco Aurélio Garcia sobre os resultados do comitê preparatório da Eco-92.
SINPO: 34343.
Receptor: Sanyo RP-7160N. Aparelho portátil de fabricação brasileira.
Antena: telescópica
Espero que esta informação seja de seu interesse. Se for possível, gostaria de receber um cartão QSL da Rádio Nederland confirmando este informe de recepção, bem como um boletim de programação da sua emissora.

Antecipadamente grato!

Valter Aguiar
Caixa Postal 1166
Santos/SP - Brasil.

Usos importantes para o multímetro

Newton C. Braga

Em muitos de nossos artigos, no curso de Reparação Para Iniciantes e no livro Tudo Sobre Multímetros, temos salientado a importância do multímetro como instrumento universal. De fato, a maioria dos nossos leitores tem um multímetro ou pretende tê-lo, mas deve antes saber usá-lo aproveitando todos os recursos. Coisas muito importantes podem ser feitas com este instrumento, mas muitos leitores (mesmo experientes) não sabem. Veja neste artigo alguns desses usos.

A maioria dos leitores conhece as aplicações normais de um multímetro quer seja na medida de tensões, correntes ou resistências, como nas provas de alguns componentes mais simples.

No entanto, existem aplicações pouco comum, e igualmente importantes que devidamente aproveitadas pelos leitores podem ampliar muito a utilidade de seu multímetro. No nosso livro Tudo Sobre Multímetros (Volume 1 e 2) exploramos uma grande quantidade de aplicações para este instrumento, mas certamente sempre surgem as novas e estas devem ser colecionadas pelos leitores, como as que apresentamos aqui.

O multímetro que usamos como base para o artigo tem sensibilidade de pelo menos 2000 ohms/Vc.c o que significa que a maioria dos tipos se enquadra nas aplicações descritas.

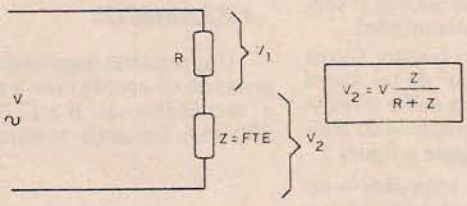


Fig. 2 Como a tensão é dividida entre Z e V_1.

a) DESCOBRINDO A IMPEDÂNCIA DE ALTO-FALANTE

Muitos alto-falantes, principalmente de aparelhos antigos não possuem marcação de impedância e isso pode dificultar o seu aproveitamento num projeto ou mesmo deixar o possuidor temeroso de que, sendo muito baixa sua impedância, ela venha a causar sobrecargas num amplificador.

O processo simples que damos a seguir permite descobrir a impedância de um alto-falante.

Para isso precisamos de um resistor de 18 Ω ou 22 Ω x 1 watt e de um pequeno radiador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 volts pelo menos 250 mA.

Na figura 1 temos o procedimento usado para esta determinação de impedância.

Ligando o resistor em série com o alto-falante de impedância desconhecida, aplicamos pelo transformador um sinal de 60 hertz da rede local que fará com que ocorra a reprodução de um ronco (que já serve para verificar se ele está bom - um

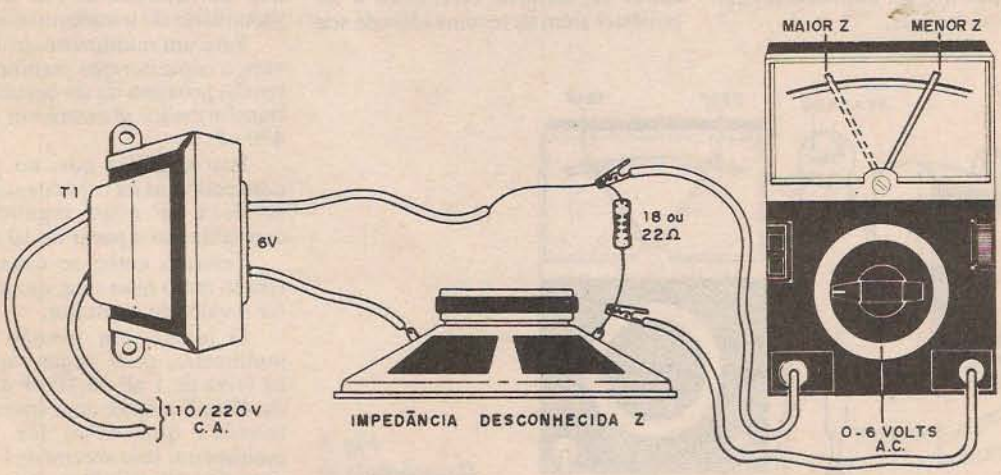


Fig. 1 — Procedimento para descobrir a impedância de alto-falante.

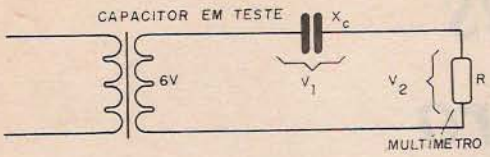


Fig. 3
A tensão se divide entre o capacitor e o multímetro.

alto-falante com a bobina interrompida não emite som algum, e se houver problemas mecânicos o som será "arranhado" ou distorcido).

O alto-falante e o resistor forma um "divisor de tensão" de tal forma que a tensão alternada sobre o resistor dependerá da impedância do alto-falante, conforme sugere a figura 2.

Quanto menor a impedância no alto-falante, maior será a tensão que aparecerá sobre o resistor.

Assim, ligamos o multímetro na escala menor de tensões alternadas (0-6 Volts c.a) e verificamos a leitura.

Depois, tomando um alto-falante de impedância conhecida fazemos a comparação.

Se nosso alto-falante for de 4 Ω e tivermos uma leitura de 5 volts, mas para o desconhecido tivermos uma leitura de 4,5 V então isto significa que a impedância do desconhecido é maior do que 4 Ω. O valor comercial mais próximo provável é o 8 Ω.

O leitor pode "calibrar" este seu circuito fazendo a medida de diversos alto-falantes conhecidos e anotando as leituras. Observamos que pequenas diferenças podem ocorrer quando medimos um alto-falante pequeno e um grande de mesma impedância pois há de se considerar a pequena resistência do fio da bobina (que não é a impedância) que se soma na medida.

b) VALORES DE CAPACITORES CERÂMICOS

Um pequeno transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 a 12 V Volts x 250 mA ou mais consiste numa espécie de fonte de sinais de 60 Hz, e com a ajuda da escala de tensões alternadas do multímetro podemos testar capacitores cerâmicos e de poliéster além de ter uma idéia de seu valor. Muitos capacitores cerâmicos podem causar dúvidas quanto ao valor e nos casos em que eles apagam, as dificuldades de aproveitamento são maiores.

O que fazemos na nossa prova é avaliar a reatância capacitiva que ele apresenta a qual depende da freqüência da rede (que é fixa = 60 Hz no Brasil) e do valor do capacitor.

Assim, conforme mostra a figura 3, o multímetro e o capacitor num circuito de corrente alternada formam um divisor de tensão.

A tensão no multímetro depende de sua escala, que vai determinar a resistência interna e a reatância do capacitor a qual diminui à medida que o valor do capacitor aumenta. Para um multímetro de 10000 Ω por volt em c.a, por exemplo, capacitores acima de 47 nF já apresentam, uma reatância tão pequena que a tensão lida no multímetro é a tensão do secundário do transformador.

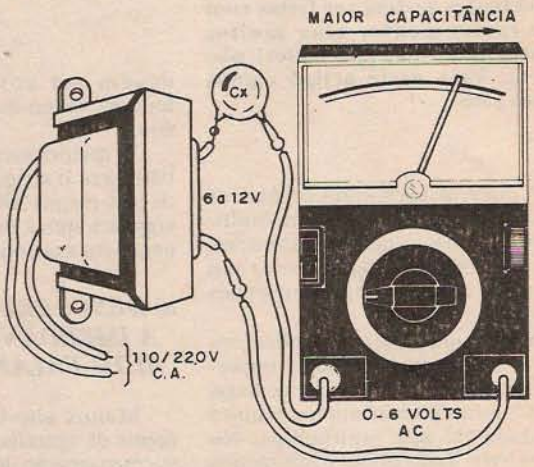


Fig. 4
Descobrindo o valor de um capacitor pela reatância capacitiva (Xc).

Para um multímetro de 1 kΩ por volt, o capacitor que permite ler uma tensão próxima da do secundário do transformador já estará em torno de 470 nF.

Isso significa que, no primeiro caso podemos ler capacitâncias a partir de 1 nF e no segundo caso, capacitâncias a partir de 10 nF.

Teremos então no circuito uma tensão tanto mais alta, quanto maior for o valor do capacitor.

O leitor, em função de seu multímetro, pode pegar capacitores na faixa de 1 nF ou 10 nF até 47 nF ou 470 nF e fazer uma anotação das tensões que deve ler no seu multímetro. Isso servirá de base para usar seu multímetro como capacímetro.

Se quiser medir capacitâncias menores, expandindo a escala para

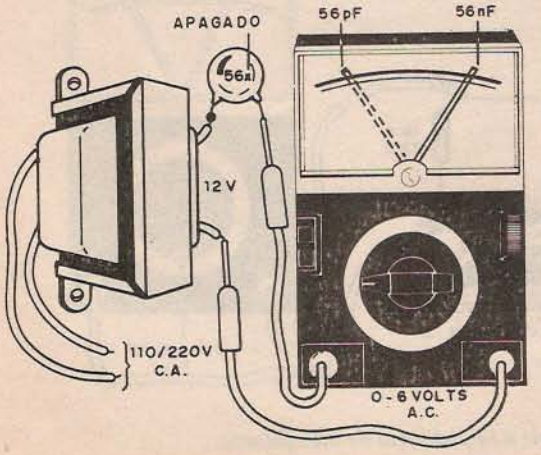


Fig. 5
Descobrindo se um capacitor é de 56 pF ou 56 nF.

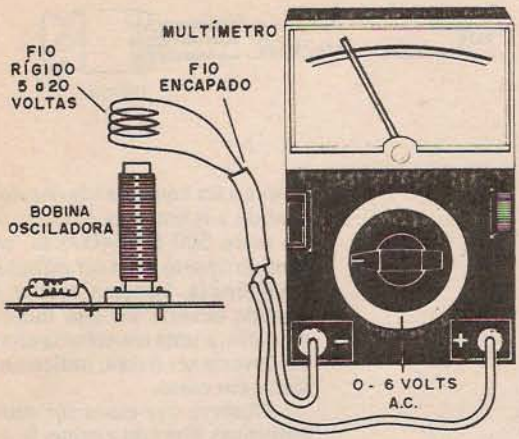


Fig. 6 Verificando um circuito oscilador.

470 nF por exemplo, use um transformador com secundário de 12 V.

Veja que, enquanto o leitor ainda tem recursos para comprar um capacímetro, esta possibilidade de verificar capacitores é importante em muitos casos.

Num caso de dúvida, em que posse de um capacitor com a marcação "56" o leitor não souber dizer se é um capacitor de 56 pF ou 56 nF, o teste em questão facilmente lhe revelará o valor real do componente.

c) ANÁLISE DE OSCILADORES

A mesma escala de tensões alternadas do multímetro também é muito útil na verificação do funcionamento de pequenos osciladores e transmissores a partir de 100 kHz.

O que se faz é usar como "captador" um "anel de Hertz" conforme mostra a figura 6.

Estas espiras podem captar o sinal gerado que será retificado e detectado pelos diodos do multímetro na escala de tensões alternada dando uma indicação que depende da potência do circuito. Assim, basta aproximar o anel da bobina do oscilador para que o funcionamento seja detectado pela deflexão da agulha do multímetro.

Esta possibilidade de uso é muito mais interessante na montagem de pequenos transmissores quando não captamos sinal algum num receptor e não sabemos dizer se isso ocorre porque o circuito está fora de freqüência mas funcionando, ou simplesmente não funciona.

d) PROVA DE TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO

Os FETs de junção (J-FET) como o BF245, MPF102, podem ser facilmente testados com o multímetro levando-se em conta seu funcionamento, conforme mostra a figura 7. O canal entre o dreno (d) e a fonte (s) apresenta uma baixa resistência nos dois sentidos. Assim medindo a resistência com o multímetro na escala x10 ou na escala x100 devemos encontrar valores na faixa de 200 a 1000 Ω se o componente estiver bom e nos dois sen-

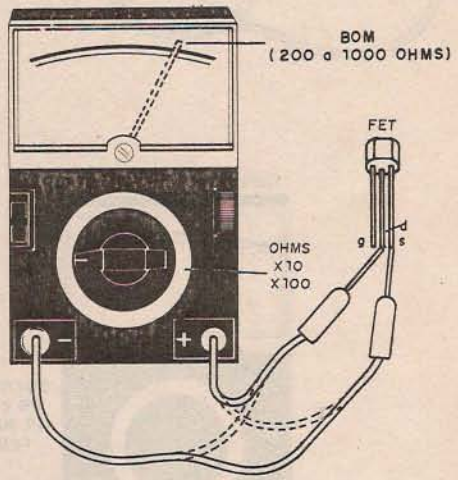


Fig. 8 A resistência entre o dreno e a fonte é baixa nos dois sentidos.



Fig. 7 — Estrutura de um FET de junção.

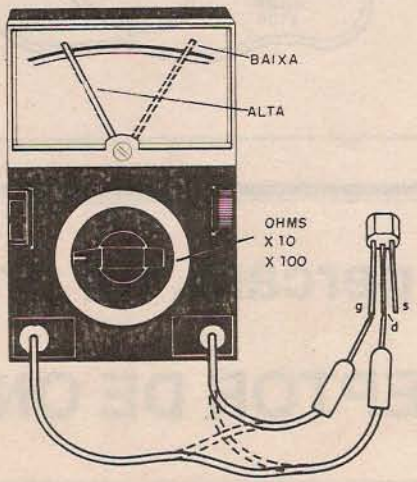


Fig. 9 A resistência é baixa num sentido e alta no outro.

tidos de circulação da corrente, conforme mostra a figura 8. Por outro lado, a resistência que encontramos entre o dreno (d) ou a fonte (s) e a comporta, depende do sentido de circulação da corrente, pois temos neste caso uma junção semicondutora a ser considerada. Assim, num sentido a resistência é baixa, variando entre 500 Ω e 4000 Ω, mas no sentido oposto deve ser infinita. Uma resistência anormalmente baixa quando deveria ser alta indica fuga ou curto, e uma resistência alta quando deveria ser baixa, indica um transistor em curto.

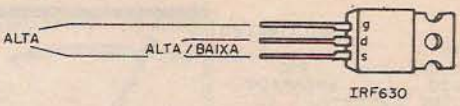


Fig. 10 Um teste de FET de potência.

Observe que essas são provas de empíricas dizendo apenas se o componente está bom ou não.

Para transistores de efeito de campo de potência (D-MOS ou P-MOS) temos as indicações mostradas na figura 10. Entre o dreno (d) e a fonte (s) devemos ter resistências infinita num sentido e resistência muito baixa no outro, já que estes componentes têm um diodo de proteção interno, e a prova neste caso indicará o estado do diodo.

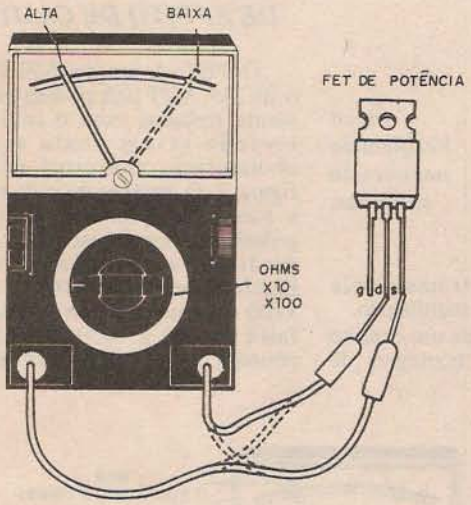


Fig. 11 Medida da resistência entre o dreno (d) e a Fonte (f).

Na posição em que temos resistência infinita indicada, passamos a ponta de prova do dreno (d) para a comporta (g) de modo que ela toque nas duas (d e g ao mesmo tempo). Com isso, devemos ter uma leitura de uma resistência mais baixa, da ordem de 100 kΩ a 1 MΩ.

Invertendo-se as pontas a resistência deve ser muito baixa.

Observamos que as cargas acumuladas internamente no componente podem em alguns casos interferir nos testes, caso em que precisamos curto-circuitar os três terminais e repetir as provas. Em futuras edições voltaremos com novas utilizações do multímetro, de grande utilidade para todos que reparam, montam ou instalam aparelhos eletrônicos.

Literatura complementar:

- Tudo Sobre Multímetros - Volumes 1 e 2 - Newton C. Braga - Editora Saber. ■

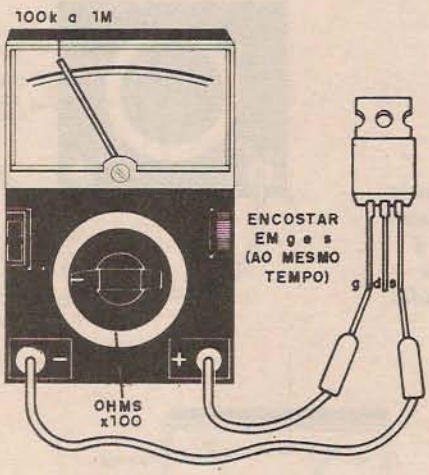


Fig. 12 Verificando a polarização do FET.

Não percam, na próxima edição:

RECEPTOR DE ONDAS CURTAS

Roncos: como eliminar

Newton C. Braga

Fontes de alimentação mal dimensionadas ou mal montadas, aparelhos de som com problemas de blindagem ou lay-out, receptores de rádio com etapas problemáticas são algumas das causas de um dos mais desagradáveis ruídos que podem ocorrer num alto-falante ou fone: o ronco de 60 hertz ou corrente alternada. Veja neste artigo como ele se manifesta e como eliminá-lo.

Vivemos cercados por um campo magnético constante que é produzido pela rede de energia elétrica de nossa casa, da rua, de nosso bairro, enfim de nossa cidade.

Se bem que a intensidade deste campo seja muito pequena para causar problemas nas pessoas ou outros seres vivos a não ser nas proximidades de linhas de transmissão de altíssimas potências, este campo é a causa de alguns problemas desagradáveis que podem ocorrer com aparelhos eletrônicos de som.

Além disso, a presença de correntes alternadas em algumas etapas de aparelhos eletrônicos também pode causar problemas nos mesmos circuitos de áudio.

Como saber se a manifestação do problema vem da fonte ou de outro local, como corrigir os problemas causados é o assunto deste artigo.

RONCO DE FONTES

Os aparelhos que são ligados na tomada de energia, recebem esta energia na forma de uma corrente alternada de 60 Hz, (alguns países usam 50 Hz, como a Argentina), (figura 1).

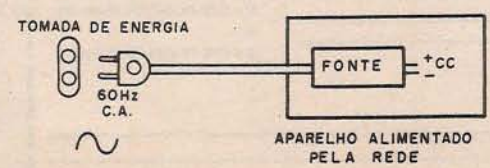


Fig. 1
A energia chega as nossas casas sob tensão alternada.

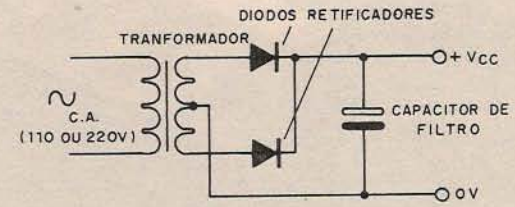


Fig. 2
Circuito típico de fonte de alimentação.

Como os circuitos eletrônicos normalmente precisam de correntes contínuas, a corrente da rede passa por uma fonte cuja finalidade é retificar e filtrar esta corrente.

Na figura 2 temos um circuito típico de fonte de alimentação.

Neste circuito o transformador isola o aparelho da rede e abaixa a tensão para o valor desejado. Os diodos retificam a corrente e o capacitor filtra esta corrente de modo a não deixar ondulações.

Estas ondulações ou "ripple" é uma das causas de alguns problemas de ronco nos alto-falantes de aparelhos de som.

Se a filtragem for imprópria, ou seja, usarmos um capacitor de valor insuficiente, ou o transformador tiver um secundário que não seja capaz de fornecer a corrente exigida pelo circuito ou tiver uma resistência elevada, as ondulações se acentuam e aparecem no alto-falante onde são reproduzidas, (figura 3).

Temos então a produção de um som contínuo cuja freqüência depende do sistema de retificação, podendo ser de 60 Hz ou 120 Hz (50 ou 100 Hz nos países em que a rede é de 50 Hertz).

Para roncos que tenham esta origem, temos como soluções possíveis o aumento do valor do capacitor de filtro ou a troca do transformador por um com secundário de maior capacidade de corrente.

Em alguns aparelhos muito sensíveis temos um outro problema que pode ocorrer a partir da fonte.

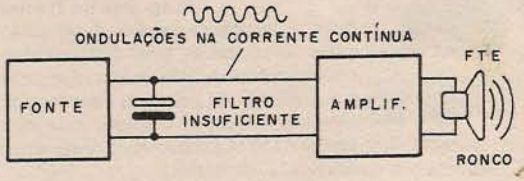


Fig. 3
Má filtragem causa roncos.

Nos circuitos de RF, como por exemplo, receptores de rádio e transmissores, a componente de 60 Hz pode modular os sinais de alta freqüência a tal ponto que o ronco aparece na recepção ou na transmissão.

Este fato é devido aos capacitores eletrolíticos que na verdade, por serem feitos de folhas de metal enroladas se comportam nas altas freqüências como verdadeiras indutoras, com uma impedância muito alta para os sinais de RF, (figura 4).

Um procedimento que pode reduzir o efeito destes roncos em receptores e em transmissores é a ligação de um capacitor cerâmico de

100 nF em paralelo com os capacitores eletrolíticos, conforme mostra a figura 5.

Este componente, por não ser indutivo, curto-circuita os sinais de RF evitando a interação que os eletrolíticos não conseguem evitar.

Outra possibilidade é mostrada na figura 6 e consiste no uso de um choque entre o circuito alimentado e o capacitor eletrolítico da fonte.

Este choque deve ter uma indutância elevada, podendo ser usado por exemplo o enrolamento primário de um pequeno transformador de força.

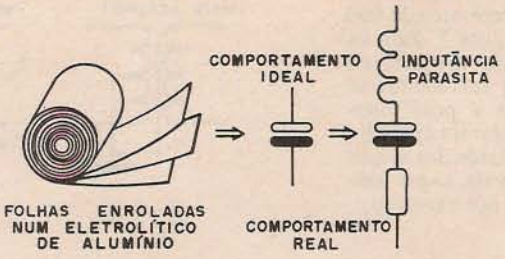


Fig. 4
Comportamento de um eletrolítico de aluminio.

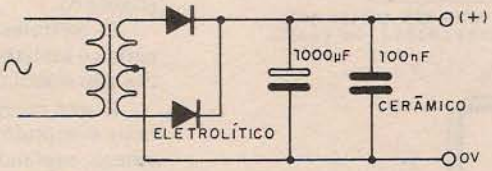


Fig. 5
Fonte para circuitos de RF.

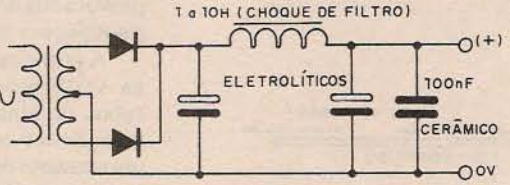


Fig. 6
Filtro em PI para fonte de transmissor.

Depois do choque para facilitar ainda mais a eliminação de componentes de RF interagindo com o ronco, podemos ainda colocar um capacitor cerâmico de 100 nF à terra.

Outra causa de ruídos em circuitos diversos devido à fontes de alimentação tem origens nos transformadores. Tanto os campos magnéticos como elétricos criados neste componente podem ser captados por etapas sensíveis traduzindo-se em roncos na transmissão ou reprodução. Os ruídos da natureza elétrica podem ser evitados com o aterramento da carcaça do transformador. Seu desacoplamento do cir-

ELETRÔNICA SEM SEGREDOS

RÁDIO • ÁUDIO • TV





Prepare-se para um futuro melhor, estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é a primeira escola por correspondência do Brasil. Conhecida por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino adequadas ao estudante brasileiro e que se consolidaram no método **Aprenda Fazendo.** Teoria e prática proporcionam ao aluno um aprendizado sólido, tornando-o capaz de enfrentar os desafios que se apresentam ao profissional dessa área. Nosso curso de Eletrônica, Rádio, Áudio e Televisão é apresentado em lições simples e bastante ilustradas, permitindo ao aluno aprender progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando a parte teórica, você poderá realizar interessantes montagens práticas com esquemas bem claros e pormenorizados que resultam na montagem do RÁDIO GRAM-MESTRE, como mostra a foto.

A Eletrônica é o futuro. Prepare-se!

COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 das 8 às 18 hs. Aos sábados, das 8 às 12 hs. Telefone (011) 220-7422.

PEÇA JÁ SEU CURSO:
Envie cupom ao lado preenchido para: INSTITUTO MONITOR
Caixa Postal 2722 - CEP 01060
São Paulo - SP
Ou ligue para
(011) 220-7422

INSTITUTO MONITOR
Rua dos Timbiras, 263
CEP 01208 - São Paulo - SP

NÃO MANDE DINHEIRO AGORA!
Só pague ao retirar o curso na agência do correio através do Reembolso Postal. Ao valor da mensalidade será acrescida a tarifa postal.

Sr. Diretor: **ET - 45**

☐ Desejo receber grautitamente e sem nenhum compromisso, informações sobre o curso Eletrônica Sem Segredos.

REEMBOLSO POSTAL

☐ Prefiro que o curso Eletrônica Sem Segredos seja enviado imediatamente pelo sistema de Reembolso Postal. Farei o pagamento da 1ª remessa de lições apenas ao recebê-lo na agência do correio.

☐ Plano 1: Com kit - 8 x Cr$ 54.040,00 mensais
☐ Plano 2 : Sem kit - 8 x Cr$ 31.840,00 mensais

NOME_____
RUA_____ Nº____
BAIRRO_____
CEP_____ CIDADE_____ EST.____

Mensalidades atualizadas pela inflação.

cuito também pode ser feito com o uso de um capacitor cerâmico de 100 nF como mostra a figura 7. Para os efeitos de natureza magnética (indução de roncos) recomenda-se estudar previamente o posicionamento do transformador no aparelho evitando sua proximidade das etapas que sejam mais sensíveis, as pré-amplificadoras de áudio por exemplo.

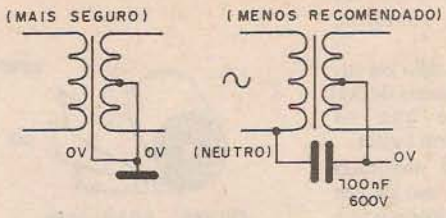


Fig. 7
Aterramentos do transformador

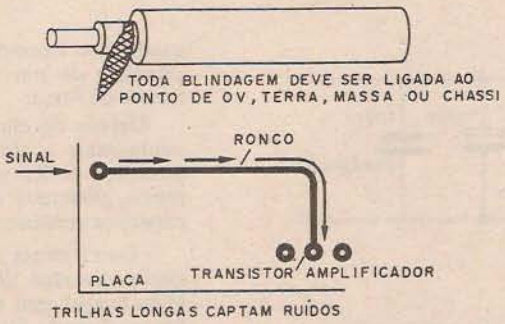


Fig. 8
Captação de roncos.

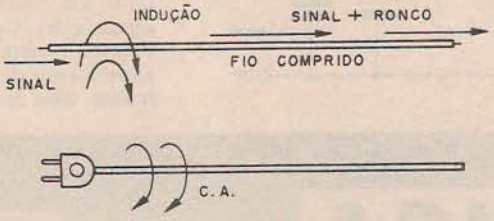


Fig. 9
Fios longos funcionam como antenas.

RONCOS CAPTADOS

Mesmo com as precauções citadas ainda podem ocorrer roncos nos sistemas de som, rádios e em muitos aparelhos cujas origens sejam outras.

Um primeiro ponto frágil num equipamento eletrônico refere-se às etapas pré-amplificadoras de áudio que trabalham com sinais de baixíssima intensidade como os que vêm de cápsulas de toca-discos, microfones, cabeças gravadoras, etc.

Não só os fios de conexão destas entradas devem ser muito bem blindadas para se evitar a captação de roncos, como também o próprio layout da placa de circuito impresso deve ser planejada para não termos trilhas capazes de captar roncos, (figura 8).

O aterramento de blindagens e caixas é fundamental para que os roncos não sejam captados.

O que ocorre é que qualquer fio mais comprido funciona como uma antena, captando os sinais induzidos por fontes, e redes elétricas e outros elementos, (figura 9).

Para eliminar os roncos provocados desta forma temos diversas soluções a serem analisadas.

A primeira consiste no reforço ou na verificação das blindagens dos cabos de sinal. A aproximação da mão destes cabos quando provoca um aumento de nível de ronco já é um indicativo de que podem existir problemas de blindagens em fios, conectores, etc. Quando interligamos um aparelho a outro, o nível de ronco pode ser aumentado pela influência destes aparelhos. A existência de pontos nas caixas é para que interligações sejam feitas no sentido de garantir que as caixas se mantenham no mesmo potencial e com isso os ruídos sejam evitados, (figura 10).

Os roncos também podem entrar pelo próprio cabo de alimentação e passar para as etapas sensíveis por irradiação. Às vezes a simples rotação da tomada de 180 graus (meia volta) faz com que ocorra um enorme redução do ronco captado por um aparelho, (figura 11). Neste caso, o que ocorre é que a fonte de ronco, talvez um dos fios da alimentação que antes era o "vivo" da rede, passa ao neutro com um "poder" de produção de ronco muito menor.

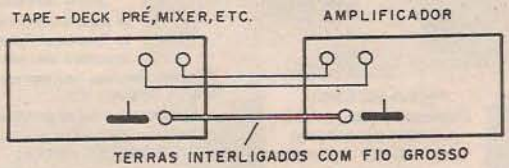


Fig. 10
Evitando roncos por influência de um aparelho noutro.

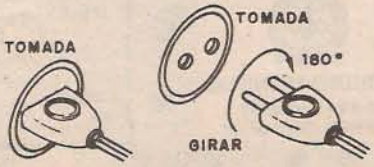


Fig. 11
Girando o plugue para reduzir roncos.

CONCLUSÃO

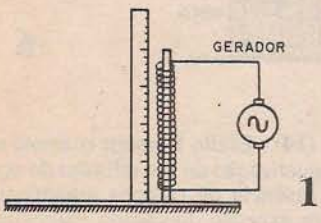
Evidentemente, existem muitas outras causas para roncos em aparelhos, devendo o leitor ter a sensibilidade necessária para analisar o problema e chegar a sua origem, sempre lembrando que os 60 Hz só podem ter uma origem: a rede de alimentação. □

22 grandes efeitos

Léo Ferraz

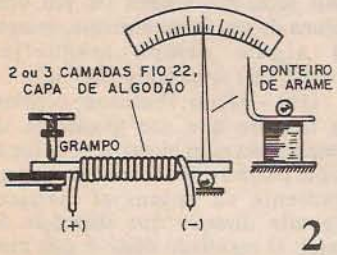
Colecionamos aqui uma série de "efeitos" da eletrônica e da física em geral. Alguns são velhos conhecidos, outros podem ser novidades. Independente de os reconhecermos ou não, são eles alguns dentes da engrenagem do progresso científico. Vale a pena conferir!

(1) - Efeito de magnetoestricção: quando metais, como o níquel, o ferro ou o cobalto são magnetizados pela presença de um campo magnético, eles sofrem uma variação no seu comprimento. Em freqüências ultrasônicas, este efeito é útil para aplicações de limpezas ou como transdutor para sonar. (figura 1)



1

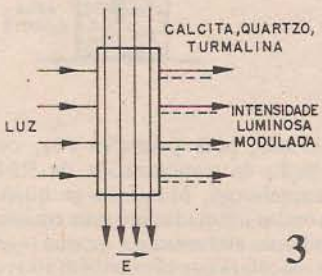
Você pode constatar isso experimentalmente, utilizando-se um tubo de aço ou de ferro, conforme a montagem que ilustramos. (figura 2)



2

(2) - Efeito Brigitte Bardot: assim é que os técnicos norte-americanos e brasileiros denominam um bizarro defeito nas TVs, que se caracteriza por "ondulações sinuosas" nas linhas verticais da imagem. O defeito é provocado por um sinal parasita que modula o sincronismo horizontal. Para sanar tal defeito recomendam: verificação dos componentes em paralelo com o enrolamento do yoke; verificação do transistor (ou válvula) e estágio de saída horizontal e, finalmente, verificação do comparador de fase, particularmente o circuito de constante de tempo na linha de tensão de controle fornecida pelo comparador de fase.

(3) - Efeito Kerr: é um efeito eletro-óptico, segundo o qual certas substâncias transparentes tornam-se bi-refringentes, quando submetidas a um campo elétrico. Esse campo é aplicado em direção perpendicular ao raio de luz que se deseja modular em intensidade. Tem sido usado atualmente (célula Kerr) para modular feixes de luz de laser. (figura 3)

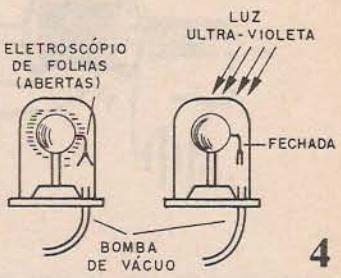


3

(4) - Efeito Stark: surge quando associamos campos elétricos e luz. Stark descobriu que os campos elétricos intensos "dissecam" as linhas espectrais de vários elementos, em numerosas linhas mais finas, relacionando-se esse efeito com a polarização do material.

(5) - Efeito Hallwachs: também é relacionado com a luz. É graças a esse efeito que um corpo carregado negativamente, no vácuo se descarrega quando banhado com luz ultravioleta. (figura 4).

(6) - Efeito Barkhausen: é o efeito de orientação da força magnetizante de uma corrente elétrica, sobre os elementos cristalinos num corpo ferromagnético. O efeito Barkhausen explica a elevação abrupta da curva de magnetização até a saturação. É originado pela repentina reorientação dos mesmos domínios magnéticos, que são facilmente girados. Barkhausen é geralmente mais conhecido devido à sua descoberta da auto-oscilação em válvulas



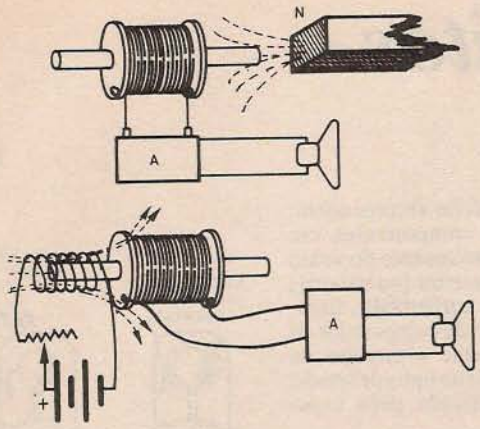
4

termoiônicas, quando uma grade (eletrodo de controle), está a um potencial maior que aquele da placa.

O efeito Barkhausen, do ferromagnetismo, resultado do salto espontâneo dos eixos dos dipolos dos recintos de Weiss, pode ser posto em destaque de um modo muito simples: uma haste de ferro (virgem), que se pretende imantar pela primeira vez, é introduzida no interior de uma bobina de carretel isolante; ao aproximarmos a haste de um pólo magnético, cada um dos saltos dos recintos magnéticos produz um aumento instantâneo do campo de indução na bobina, o que origina um pulso de corrente induzida na bobina. Essas correntes são recebidas pelo amplificador e, os golpes de indução são ouvidos como um crepitar no alto-falante. Se a imantação se efetuar com lentidão suficiente, podemos mesmo ouvir distintamente cada golpe. (figura 5)

(7) - Efeito Seeback: é o efeito que permite a utilização dos termo elementos (par termoelétrico). Seeback foi o primeiro a constatar que um circuito formado pela conexão de dois metais diferentes, passa a ser fonte de força eletromotriz (e consequentemente a causa da corrente elétrica num circuito fechado), quando as junções estiverem a temperaturas diferentes. Você pode verificar isso facilmente e até utilizar desse efeito, para, por exemplo examinar as diferentes temperaturas nas diferentes regiões da chama de um bico de Bunsen. (figuras 6 e 7)

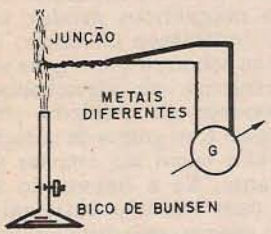
(8) - Efeito Doppler: consiste no aparente desvio de freqüência que ocorre quando existe movimento relativo entre uma fonte de ondas (sonoras ou eletromagnéticas) e o receptor (adequado, para caso). Esse efeito explica, por exemplo, a



5

aparente modificação do tom do apito de uma locomotiva (sirene de ambulância, ruído dos motores de carros de corrida, etc), aproximando-se ou afastando-se, a grande velocidade, do observador. Ele explica também, o "desvio para o vermelho" das estrelas quando que se afastam da Terra. Quando esse efeito é relativo ás ondas eletromagnéticas, ele também é conhecido por Dopple Fizaeu.

(9) - Efeito Meissner: manifesta-se quando um condutor é resfriado

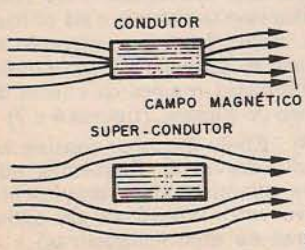


7

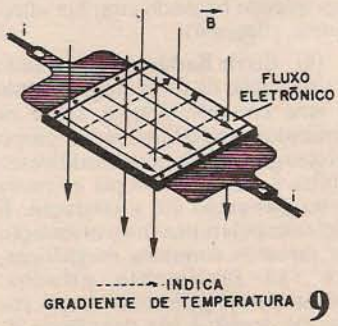
num campo magnético. Ao atingir a temperatura de super condutividade, o campo magnético é expelido para fora da massa do condutor, o qual passa a agir como um verdadeiro "isolante magnético". (figura 8)

(10) - Efeito Luxemburgo: denomina-se assim, por ter sido observado, pela primeira vez, com relação ás transmissões da Rádio Luxemburgo. Manifesta-se quando as ondas irradiadas por uma emissora poderosa atravessam a mesma região da ionosfera que são também atravessadas por ondas de outras freqüências, de outras emissoras; como resultado, o programa da estação mais potente poderá ser distintamente ouvido durante a recepção das emissoras mais fracas.

(11) - Efeito Ettinghausen - pertence a família dos efeitos termoelétricos. Manifesta-se em condutores planos situados perpendicularmente a campos magnéticos. Quando circula corrente elétrica por esses condutores, observa-se um gradiente de temperatura na direção perpendicular ao fluxo dos elétrons participantes da corrente elétrica. (figura 9)



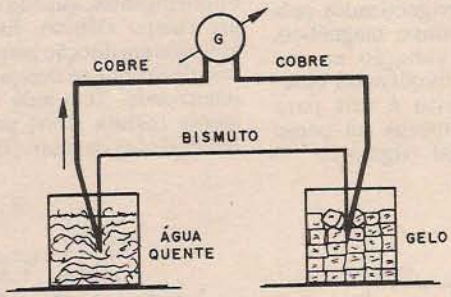
8



9

(12) - Efeito Siemens: consiste no aquecimento de massa dielétrica de um capacitor "percorrido" por corrente alternada. Esse efeito é muito empregado atualmente nos equipamentos de aquecimento dielétrico industriais, de plásticos, madeiras, secagens, etc.

(13) - Efeito Bequerel: Bequerel descobriu que, imergindo-se duas lâminas do mesmo metal numa solução condutora (eletrólito), aparecerá uma diferença de potencial entre ambas, caso seja iluminada mais intensamente do que a outra. (fig. 10)

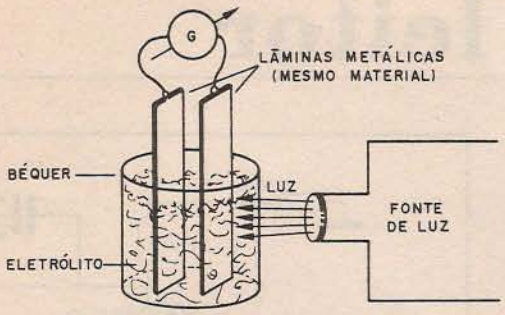


6

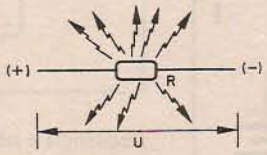
(14) - Efeito Barnett: consiste na magnetização de um cilíndro de aço, na ausência de campos magnéticos (com exceção do campo magnético terrestre); basta girar velozmente o cilíndro em torno do seu eixo.

(15) - Efeito Hall: é o fenômeno segundo o qual um condutor num campo magnético apresentará uma diferença de potencial de lado a lado, na direção do campo. Na realidade o efeito surge com virtualmente quase nenhum campo magnético, em alguns semi-condutores ou em uma coluna de gás (naturalmente, sempre há algum campo magnético proveniente do próprio planeta).

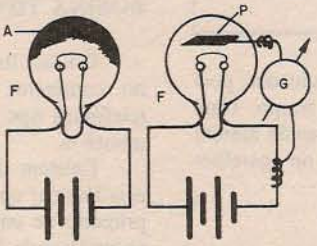
(16) - Efeito Thomson: consiste no fato de que um gradiente de temperatura num metal sempre faz se acompanhar por um pequeno gradiente de potencial elétrico, segundo direção que depende do metal. O resultado disso é que num condutor atravessado por uma corrente elétrica, o calor devido aos efeitos resistivos (efeito Joule) é ligeiramente maior ou menor que aquele que se pode explicar. No cobre isto é mais notável quando a corrente flui das partes quentes para partes frias. No ferro ocorre o oposto. A pequena diferença que fugia ás explicações é exatamente o efeito Thomsom.



10



11



12

(17) - Efeito Peltier: comumente é confundido com o efeito de termo-elemento, porque de fato está presente na ação de um par termoelétrico, Na realidade, é um estorvo nessa explicação. O efeito Peltier ocorre quando passamos uma corrente elétrica pela junção de dois metais diferentes; na junção ocorrerá aquecimento ou um resfriamento, dependendo do sentido da corrente elétrica. Encontra atual aplicação prática, no aquecimento ou resfriamento de pequenos objetos por elementos semi-condutores.

(18) - Efeito Volta: consiste na tensão elétrica gerada quando metais diferente são postos em contato. Assim, uma lâmina de cobre superposta a uma lâmina de zinco geram uma ddp, com cobre positivo e zinco negativo.

(19) - Efeito Joule: quando portadores de carga elétrica atravessam um meio condutor, haverá choques (interações) entre essas portadores e particulares do próprio condutor. Dessas interações, parte da energia elétrica associada aos portadores transferem-se para as partículas do meio condutor, as quais passam a vibrar mais intensamente o que se caracteriza pelo aquecimento do condutor. A lei de Joule permite justamente equacionar quanto de energia elétrica é convertida em térmica. Num resistor, a rapidez desta conversão de energia elétrica em térmica, é grandeza conhecida como potência dissipada pelo resistor; o valor dessa grandeza vem dado por: (fig. 11) (fórmula)

(20) - Efeito Miller: encontra aplicação na lienarização da varredura dos geradores de sinais dente de serra. O efeito reside no fato de que a capacitância intereletródica grade-placa, nas válvulas termoiônicas, em particular do triodo, modifica a capacitância efetiva do circuito gerador, variando em eficácia segundo a freqüência e assim, contribui para a linearidade de subida do dente gerado.

(21) - Efeito Edison: Edison observou que uma lâmpada incandescente (de sua época quando então o filamento era de carbono), após certo tempo de uso, ficava com a superfície interna do bulbo evacuado, revestida de uma fina e escura camada (A). Ele concluiu que isto era devido às minusculas partículas de carvão que se destacavam do filamento, quando o mesmo era levado à incandescência, pela corrente elétrica. Experimentando achar um modo de se evitar esse escurecimento, Edison colocou uma placa de metal (P) entre o vidro e o filamento (F); isso resolveu o problema do escurecimento do bulbo, porém, nosso ilustre observador verificou que esta tal placa ficava carregada. Um sensível galvanômetro (G) ligado entre a tal placa e o filamento acusava uma corrente elétrica unidirecional (retificada, como diríamos hoje). Como explicar a origem dessa corrente elétrica ? Edison não foi capaz de resolver essa questão; aliás ninguém o faria pois, o elétron ainda não tinha nascido. A válvula termoiônica nasceu dessa observação de gênio. Se o elétron fosse conhecido na época, sem dúvida Edison enunciaria o efeito que hoje leva o seu nome: "Todo metal aquecido emite elétrons". A primeira válvula foi a retificadora; depois De Florest inventou a grade e daí para a frente você vê no que deu tudo isso. Boa parte das válvulas, atualmente, foi substituida pelo transistor, que por curiosidade, baseia-se num efeito conhecido mesmo antes de Edison - o efeito Galena. (figura 12).

(22) Efeito Magnetotrópico - A ação do magnetismo sobre substâncias orgânicas já havia sido notado por Pasteur, há um século atrás. Experiências mais recentes, levadas a efeito em diversas universidades, permitiu verificar que após 11 dias de exposição de tomates verdes ao intenso campo magnético de um polo sul, tornaram-os praticamente vermelhos, enquanto que outros isentos do "tratamento" apresentaram-se apenas meramente rosados. Mais recentemente, consegui-se, com a aplicação do magnestismo, acelerar a germinação de sementes. O efeito foi batizado de "magnetotropismo". Uma causa sugerida é a de que o campo magnético excita os sistemas enzimáticos e assim estimula a respiração.

Léo Ferraz, físico. Autor em vários temas científicos. Coordenador do Centro de Pesquisas e Tecnologia do Colégio e Curso Objetivo. □

Não percam, na próxima edição:

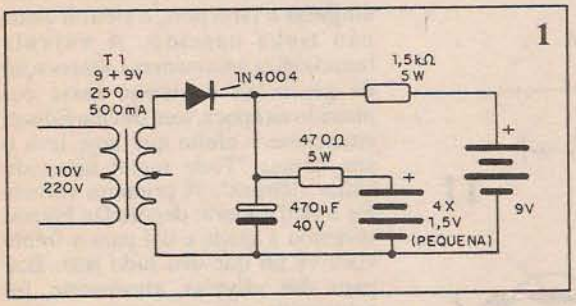
TRANSMISSOR PARA WALKMAN

Correio do leitor

CARREGADOR DE BATERIA E PILHAS

O leitor Govane de Souza de Joinville - SC nos pede um carregador simples para pilhas e baterias recarregável (NiCad), que tivesse um indicador com LED para carga completa.

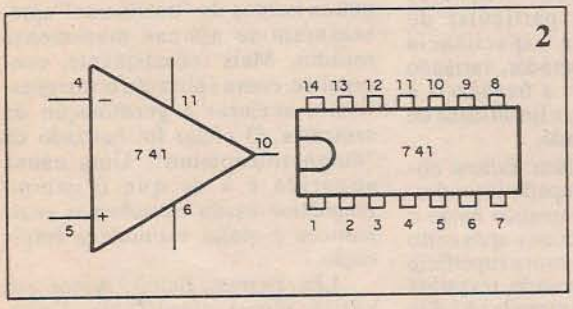
Na figura 1 temos o circuito de um carregador muito simples para 4 pilhas pequenas e/ou uma bateria de 9 V do tipo Nicad.



No entanto, este carregador não tem indicador, pois estas pilhas são carregadas em função do tempo. Uma carga completa dura de 14 a 16 horas. Basta então marcar o tempo em que as pilhas ou bateria ficam no aparelho.

PINAGEM DO 741

O leitor Edson Nascimento de São Paulo - SP comprou um 741 para montagem de um projeto nosso, mas teve a surpresa de lhe darem este componente em invólucro de 14 pinos. O leitor nos pede a identificação dos terminais para este invólucro do 741.

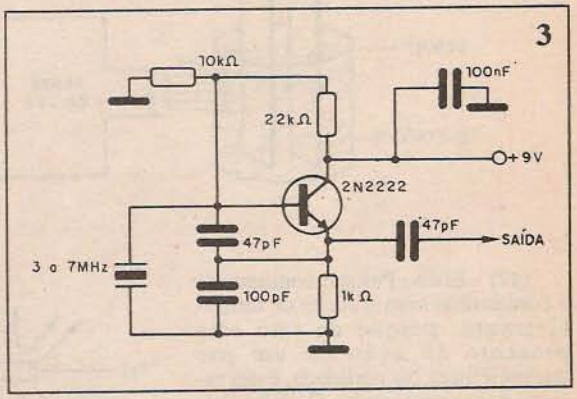


O integrado é o mesmo, ou seja, tem as mesmas funções do 741 de 8 pinos e a identificação dos terminais é mostrada na figura 2.

OSCILADORES COM CRISTAL

O leitor Carlos Alberto Silva Pontes do Rio de Janeiro - RJ deseja modificar dois circuitos publicados em nossa revista para que opera em freqüências fixas de 3750 e 7015 kHz.

Na verdade é mais interessante partir para circuitos que já sejam projetos para operar com cristais desta

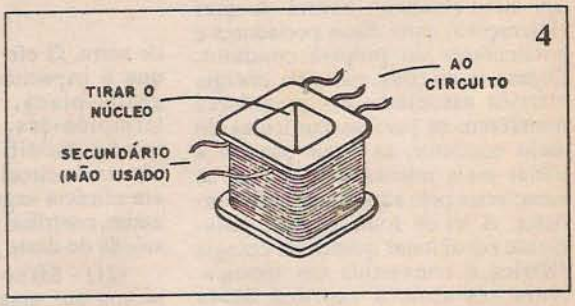


freqüência e não usar o que demos que não foi feito para isso. Para operar com os cristais nas freqüências indicadas veja o circuito da figura 3.

BOBINA TIPO MARICOTA

O leitor Itamar Dezan de Palotina - PR não encontrou no comércio de sua localidade a bobina captadora telefônica tipo "maricota" e deseja saber como obtê-la ou montá-la.

Existem duas alternativas para se obter facilmente esta bobina: uma delas consiste em se usar o enrolamento primário de um transformador de 110 V ou 220 V, com secundário de 5 a 12 V (não importa), tirando seu núcleo, conforme mostra a figura 4.



Outra possibilidade, mais trabalhosa, consiste em se enrolar pelo menos 10000 voltas de fio bem fino, num carretel de plástico.

ENVIO DE CERTIFICADOS

Informamos aos leitores que ainda temos alguns certificados de acompanhamento do Curso Prático de Eletrônica que estão sendo enviados aos leitores. Desta forma, se o leitor ainda não recebeu o seu aguarde mais um pouco, pois ele deve estar nestas últimas remessas.

Por outro lado, informamos que o questionário do Curso de Reparação para Iniciantes não é para ser enviado. Aguarde que no final do curso teremos um exame que então sim deve ser enviado para que possamos na ocasião

também fornecer aos leitores que o acompanharem um certificado.

PEQUENOS ANÚNCIOS

- Troco projetos de rejuvenescedor de tubos, no-break e fonte de alimentação de 1,2 a 24 V x 2,5 A, por multímetro analógico usado ou outro aparelho de medida - José Roberto de Araujo Goes - Rua Georgeto, 266 / Queimados - RJ 26390.

- Desejo trocar correspondência com leitores que tenham projetos de micro-amplificadores espião - Valdir Vazzi - Rua Poeta Toninho Bitencourt, 17 - Fátima - Varginha - MG - 37100.

- Compro ou troco Revista Fora de Série Nº2 - Paulo P. Araujo - Rua Padre Anchieta, 119 - Santa Maria Gorete - Currais Novos BA - 59380.

- Tenho para vender vários projetos e revistas - Leonardo Alves Lerback - Rua Olegário Machado, 28 - Qd. 6 - Vila São Luis - Duque de Caxias - RJ - 25065.

- Desejo entrar em contato com leitores que tenham Experiências e Brincadeiras Jr. dos números 1 ao 15, 20, 21 e 24 - Vendo Eletrônica Total do 1 ao 24, 33 e 36 - Wellington J.B. da Silva - R. Dr. Artur de Figueiredo, 64 - Cordeiro - Recife - PE - 50721.

- Desejo obter esquemas de transmissores de FM e receptores de VHF. Desejo também trocar correspondência com leitores que gostem de transmissores de FM e recepção de VHF. Mário Inácio da Silva - Rua Santa Rita, 202/201 - Juiz de Fora - MG - 36013.

- Vendo Revistas Eletrônica Total do 22 ao 42, Saber Eletrônica 218 e Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Vol. 12, Radio Eletrônica Nº6 e 7 - Cesar Inui - Rua Salvador Pires de Camargo, 62 - Pq. da Torre - Piedade - SP 18170.

- Preciso do CI SN76477 - compro ou troco por revistas - Artur Domingues Dinis - Rua José Capistrano de Souza, 664 - Boa Ventura - Três Corações - MG - 37410.

- Desejo entrar em contato com leitores que possuam diagramas de receptores de VHF - Desejo fazer parte de algum clube - Roberto Santos Silva - Rodovia Pres. Dutra, 8552 - Comendador Soares - Nova Iguaçu - Rio de Janeiro - RJ - 26250.

- Vendo dois transmissores de FM de 15 W com fonte, antena e cabo sendo um estéreo e outro mono - Claudio Orlandi Lasso - Caixa Postal 35 - Santa Rita do Sapucaí - MG - 37540.

- Vendo revistas Eletrônica Total, Elétro, Ant./eletr. Popular IUB em ótimo estado - Evandulo Rodrigues da Costa - Rua H, 36 - Piteiras - RJ - 27330.

- Gostaria de entrar em contato com pessoas que curtem eletrônica para troca de projetos e informações - Adilson de Paula Domingues - Rua Albino Alves, 298 - Centro - Amparo - SP - 13900.

- Vendo ou troco Eletrônica 2, 10 ao 40 e desejo entrar em contato com leitores que façam placas ou que tenham projetos de robótica. Wanderson Santiago dos Reis - Rua José Demétrio Coelho, 250 - Centro - Carmo do Cajurú - MG - 35510.

- Desejo entrar em contato com leitores interessados em formar um clube DX e que gostam de rádio Pirata - Cohab - Sapucaia do Sul - RS - 93200.

- Troco por transmissores ou vendo - revistas, livros e projetos de transmissores - José Balbino Filho - Caixa Postal 42400 - Ipiranga - SP - 04299.

- Compro esquemas de preferência com chapeado de transmissor de FM com 10 W de potência ou mais - pode ser valvulado - Renato da Silva de Carvalho - Rua Engenheiro Nicanor Pereira, 40 - Deodoro - Rio de Janeiro - RJ - 21670. ■

USE SEU PC COMO FAX - DDFAX



Com esta placa você envia e recebe mensagens dos aparelhos comuns de FAX. Basta ter um telefone, um PC, a impressora e um processador de textos. Acompanha manual e software.

até 18/06/92 - Cr$ 660.000,00

até 05/07/92 - Cr$ 714.000,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto com a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 231/92)

Passado, presente e futuro da eletrônica

Depois do experimento de Hertz que permitiu a constatação na prática da existência das ondas eletromagnéticas, muitos outros pesquisadores entraram em cena, tentando explorar o novo e desconhecido "éter".

Marconi, sem dúvida ficou famoso, por trazer uma utilização prática para as recém descobertas ondas, mas muitos outros personagens deram sua contribuição às pesquisas então realizadas.

Um desses personagens foi o físico Sir Oliver Lodge, um inglês que a partir de 1880 realizou diversos experimentos na recepção de ondas de rádio, aperfeiçoando os meios de detecção dos sinais e até elaborando uma teoria sobre a sintonia desses sinais.

Antes de Sir Lodge, a detecção dos sinais era feita por duas esferas que tinham uma separação de fração de milímetro, de modo que ao receberem um sinal eletromagnético elas se carregavam de eletricidade o suficiente para produzir uma pequena faísca que então podia ser vista ou era responsável por uma corrente numa bobina acionando uma lâmpada capaz de produzir ruído, (fig. 1).

Este tipo de detector tinha entretanto um sério problema: uma vez recebido um pulso de sinal, após a descarga as esferas demoravam para voltar a situação normal de receber um novo pulso de sinal.

Marconi nos primeiros receptores resolveu este problema com um dispositivo que dava uma pequena pancada nas esferas de modo que elas recuperassem a condição de recepção.

Um dos aperfeiçoamentos de Sir Oliver Lodge a este sistema foi ligar um "martelo" acionado por um vibrador que continuamente batia nas esferas de modo que elas estivesses sempre em condições de receber os sinais.

Mais tarde Sir Oliver aperfeiçoou um novo tipo de detector: tratava-se de um disco de metal que girava continuamente em contato com um recipiente onde havia mercúrio, com uma finíssima canada de óleo.

Entre o mercúrio e o disco formava-se assim o que denominamos de junção semicondutora capaz de detectar sinais de rádio.

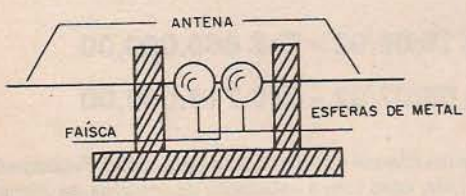
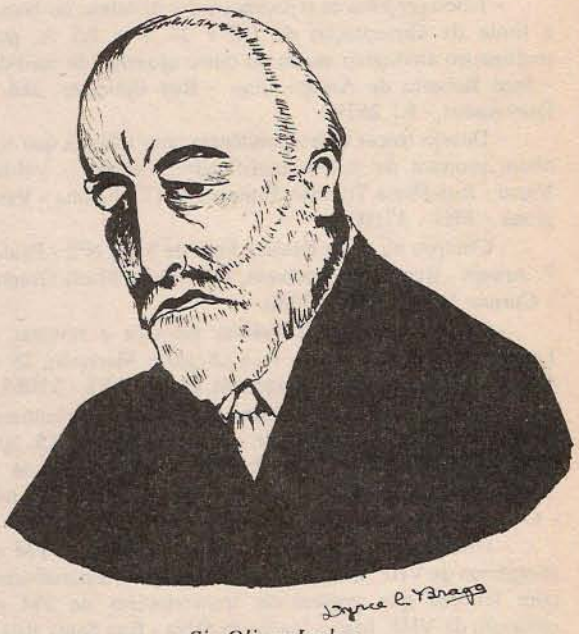


Fig. 1 — Recepção de sinais com um "coesor" feita no início do século.



Sir Oliver Lodge.

O contínuo movimento do disco assegurava que as condições de funcionamento no ponto de contato eram constantemente renovadas.

Diversos dos inventos patenteados por Sir Oliver Lodge no campo das telecomunicações foram adquiridas pela Marconi Company e usados nos projetos daquele inventor, isso em 1911.

Sir Oliver passou então a ser uma espécie de consultor daquela companhia.

O desenho de Sir Oliver Lodge foi baseado em foto existente no Museu Britânico de Ciência e foi tirada em 1920.

Quando olhamos para o passado e vemos o tipo de pesquisa que os pioneiros realizavam ficamos pasmados com as notícias das novidades de hoje.

Basta dizer que dentre elas destacamos que os cientistas conseguiram integrar numa pastilha de material semicondutor um dipolo de "meia onda", para radiações infravermelhas.

Estas radiações têm comprimentos que são medidos em microns ou milionésimas parte do metro, o que significa que uma antena para estas radiações seriam incrivelmente pequenas!

No entanto, a moderna tecnologia consegue um tipo de antena diferente dos sensores que até então usávamos que eram baseados nos efeitos da radiação e não da indução direta da corrente em condutores pela sua presença. ■

6ª LIÇÃO

O SEGUIDOR DE SINAIS

Dois pequenos instrumentos se destacam nos trabalhos de reparação de aparelhos eletrônicos: o injetor de sinais que foi estudado na lição anterior e o seguidor de sinais que será o assunto desta lição. Na lição anterior vimos que com o injetor de sinais podemos simular o funcionamento das diversas etapas de aparelhos eletrônicos e com isso destacar facilmente falhas de funcionamento. Utilizando um injetor de sinais o bom técnico não terá dificuldades em encontrar a causa dos mais diversos problemas. Isso também é válido para um outro instrumento que é o seguidor de sinais. O seguidor permite acompanhar os sinais pelas diversas etapas de um aparelho e com isso verificar seu funcionamento. Nesta lição não só vamos estudar o uso do seguidor de sinais na reparação de diversos tipos de aparelhos eletrônicos, como também dar elementos para que o leitor monte seu próprio seguidor. Com componentes de baixo custo, daremos diversos circuitos que podem ser elaborados com facilidade pelos leitores interessados.

O SEGUIDOR DE SINAIS

Nas lições anteriores vimos que os aparelhos eletrônicos podem ser divididos em etapas, cada uma delas contendo um certo número de componentes que interligados fazem alguma coisa com um sinal: amplificando, gerando ou mesmo detectando.

Estudamos na ocasião a estrutura de rádios e amplificadores ensinando ao leitor como usar o injetor de sinais na sua análise.

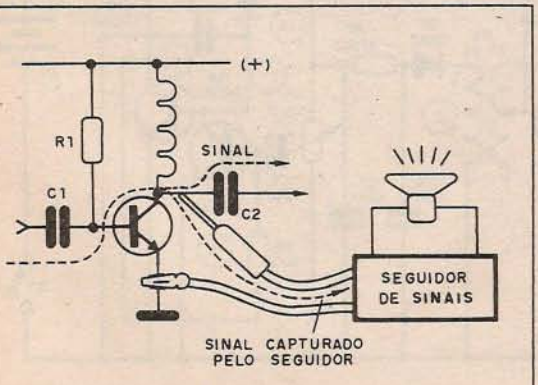


Fig. 1 — Funcionamento do seguidor de sinais.

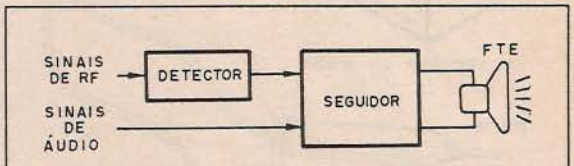


Fig. 2 — Para seguir sinais de RF precisamos detectá-los

Vimos de que modo os sinais sofrem ampliações e modificações, por exemplo num rádio e de que modo poderíamos saber se algo está ruim numa etapa, simplesmente pela maneira como ela processa o sinal injetado.

No caso do seguidor de sinais, todos os conceitos estudados nas lições anteriores são válidos.

Partimos então da existência de um aparelho que pode "pegar" um sinal em qualquer ponto de um circuito e depois de amplificá-lo em seus próprios circuitos, reproduzí-lo num fone ou alto-falante com bom volume, independente de sua intensidade original, (figura 1).

Se o sinal na etapa analisada estiver "bom", evidentemente isso será constatado pela sua reprodução no alto-falante do aparelho. No entanto, se houver alguma anormalidade, como por exemplo, uma distorção, um baixo nível, ou mesmo sua ausência, isso será imediatamente constatado pela reprodução.

É claro que, como no caso do injetor de sinais, se vamos tomar uma amostra do sinal num ponto de um circuito precisamos saber que tipo de sinal vamos encontrar.

Isso significa que, para saber como usar o seguidor de sinais também precisamos conhecer os princípios de funcionamento de cada etapa do aparelho que estamos analisando.

É claro que, como no caso do injetor de sinais, se vamos tomar uma amostra de um sinal num ponto de um circuito precisamos saber que tipo de sinal vamos encontrar.

Precisamos ter em mente estes fatos para usar o seguidor, pois este instrumento opera de maneira diferente quando trabalhamos com sinais de altas freqüências e de baixas freqüências, (figura 2).

O que se faz com injetor é procurar acompanhar um sinal num aparelho etapa por etapa até o ponto em que ele sofre alguma alteração (desaparece, distorce, etc). Neste ponto, teremos com certeza a etapa com problemas que

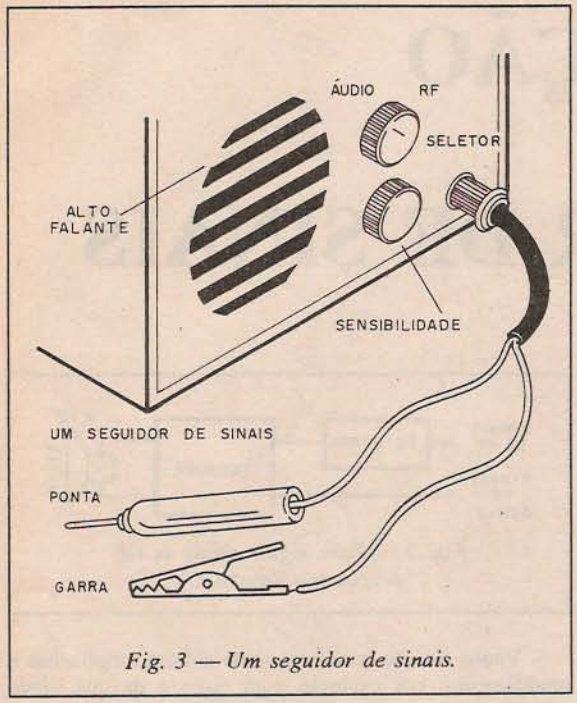


Fig. 3 — Um seguidor de sinais.

deve ser isolada. Seus componentes são então analisados individualmente pelos métodos convencionais de teste.

Quais são as características que deve ter um seguidor de sinais ?

Como no caso do injetor de sinais, devemos levar em conta as intensidades e as freqüências dos sinais que vamos encontrar nos circuitos analisados.

Desta forma, o seguidor de sinais deve ser capaz de trabalhar com intensidades que vão desde alguns

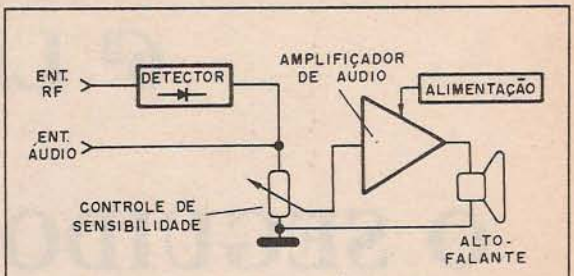


Fig. 4 — Estrutura em blocos de um seguidor de sinais.

microvolts até alguns volts com igual capacidade. Normalmente, estes aparelhos são dotados de um controle de sensibilidade.

Este controle permite aumentar a sensibilidade do seguidor, quando trabalharmos com sinais muito fracos e reduz a sensibilidade quando a intensidade é muito grande o que poderia saturar o circuito provocando distorções, (figura 3).

As freqüências dos sinais variam desde a faixa de áudio entre 16 e 16000 Hz, até a faixa de RF com limite em 100 ou mesmo 150 MHz, quando trabalhamos com TV e VHF.

Os seguidores devem então ter a capacidade de operar diretamente com os sinais de áudio, e ter um sistema para detectar os sinais de RF para que sua modulação seja extraída e possa ser usada para excitar um alto-falante.

Na figura 4 temos então a estrutura básica de um seguidor de sinais.

Conforme podemos ver pela figura, o seguidor tem por base um amplificador de áudio. Dependendo da sensibilidade desejada e do que vamos excitar na saída, este

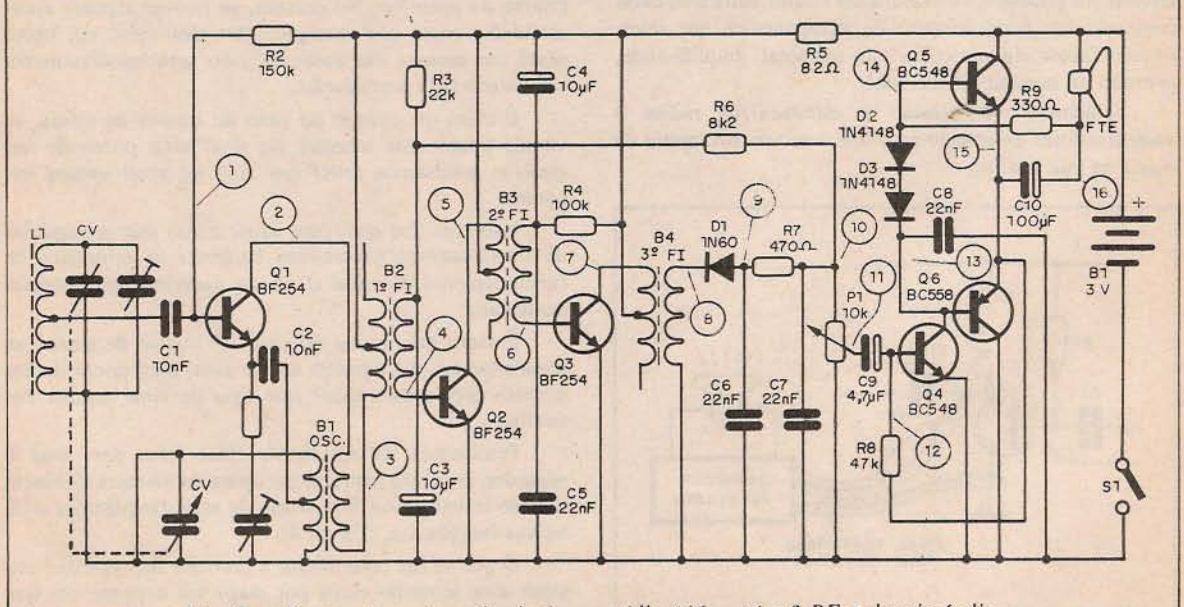


Fig. 5 — Pontos de captura de sinal num rádio AM - até o 8 RF e depois áudio.

amplificador pode ter de 2 a 5 transistores ou ainda usar um integrado.

Na entrada temos duas possibilidades: ligação direta ao ponto analisado quando este fornecer sinal de áudio ou a passagem por um detector se for de RF. O detector normalmente consiste num simples diodo de germânio.

A alimentação pode ser feita por pilhas ou bateria de modo que o seguidor tenha seu uso portátil.

USANDO O SEGUIDOR

Para explicar melhor o uso do seguidor de sinais, exatamente como fizemos no caso do injetor, vamos tomar como exemplo, um aparelho que possua tanto etapas de áudio, como de RF no caso um pequeno rádio transistorizado.

Na figura 5 temos então um circuito de rádio AM transistorizado comum. Os procedimentos indicados também valem para rádios FM.

Devemos também lembrar que este tipo de receptor já aparece em algumas versões parcialmente com integrados ou totalmente com integrados nas funções de áudio e RF.

Também falaremos de tais receptores em nosso curso, se bem que o acesso em alguns pontos por onde passa o sinal não exista, mas constatando-se problemas em etapas seguintes e internas ao integrado não haverá outra solução para isso se não a troca do mesmo.

Um ponto importante que também deve ser observado é no caso do injetor de sinal, o tipo do sinal produzindo tanto serve para a excitação de etapas de AM como FM. Os pulsos de freqüências harmônicas se combinam de modo que temos um sinal injetado que é compatível tanto como a modulação AM como FM, e o mesmo válido para o seguidor de sinais. Mesmo usando um diodo detector de envolvente o que seria normal para seguir sinais AM, este diodo também consegue seguir sinais FM em alguns pontos do circuito sem muitos problemas, (figura 6).

Isso significa que o injetor, bem como, o seguidor de sinais são realmente ferramentas universais que podem ser usadas na reparação dos dois tipos de equipamentos.

Para usar o nosso seguidor de sinais, inicialmente fazemos um exame do estado geral do receptor. Verificamos o estado das pilhas e se o circuito recebe alimentação, medindo a tensão na placa depois do interruptor geral. Um simples LED em série com um resistor de 1 kΩ serve para fazer esta verificação em rádios com até 12 V de tensão de alimentação, conforme mostra a figura 7.

Também testamos componentes cujos problemas podem ser responsáveis de uma forma mais direta pelo

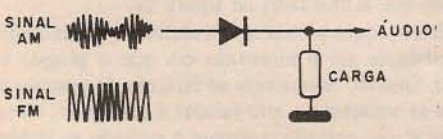


Fig. 6 — Os detectores dos seguidores podem operar tanto com sinais AM como FM.

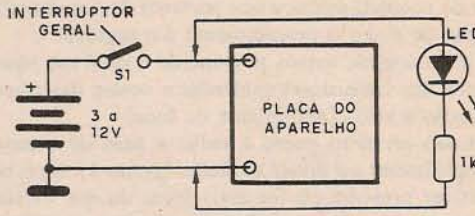


Fig. 7 — Usando um LED como indicador de tensão.

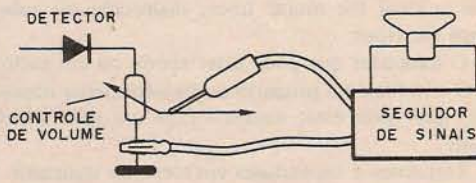


Fig. 8 — Verificando o sinal no controle de volume.

não funcionamento do rádio, como por exemplo, alto-falante.

Se tudo estiver em ordem, alimentamos o circuito e ligamos nosso seguidor de sinais. O primeiro teste nos permite saber se o problema vem das etapas de áudio ou das etapas de RF.

Para isso fazemos nosso primeiro teste verificando se existe sinal no ponto em que ocorre a detecção do sinal, ou seja, logo após o diodo detector ou no cursor do potenciômetro de volume, conforme mostra a fig. 8.

Se houver reprodução do sinal (o volume deve estar aberto), então sabemos que existe sinal até este ponto e portanto o problema está depois do potenciômetro ou nas etapas de áudio. Se não existir sinal algum, então teremos certeza de que o problema está antes do detector, ou seja, nas etapas de RF.

Veja entretanto que o seguidor trabalha com um sinal que deve estar presente no circuito. Isso significa que se não constatarmos sinal nestas provas devemos atuar sobre o variável no sentido de tentar captar alguma estação, pois dependemos da sua presença para que o seguidor funcione.

No caso de aparelhos de áudio que precisam ser analisados, suas fontes de sinal devem estar ativadas, no caso de toca-fitas e gravadores os testes devem ser feitos com uma fita tocando e no caso de toca-discos, devemos utilizar um disco. Se for um simples amplificador, devemos injetar um sinal qualquer na sua entrada, quer seja ele de um gerador ou injetor ou ainda um sintonizador ou toca-fitas.

É claro que a utilização de um sinal não contínuo (apito), mas sim um programa com o seguidor de sinais torna o uso deste aparelho mais confortável e mais agradável.

Supondo inicialmente que o sinal esteja presente no cursor do potenciômetro, e que portanto devemos analisar as etapas de áudio o procedimento é o seguinte:

Gradualmente vamos procurando o sinal nas bases e coletores dos transistores (entradas e saídas das etapas), em direção a saída (alto-falante ou fone).

Nosso primeiro ponto é então a base do transistor pré-amplificador ou driver de áudio (ponto 1). Se o sinal não estiver presente ou for mais fraco do que existente no controle de volume podemos suspeitar do capacitor eletrolítico C1.

Passamos então ao coletor do transistor pré-amplificador. Como temos uma certa amplificação do sinal, ele já deve aparecer mais forte se tudo estiver em ordem nesta etapa.

Se o sinal for muito fraco, distorcido ou ausente devemos verificar:

- O transistor que pode estar aberto ou em curto
- O enrolamento primário do transformador impulsor (driver) que pode estar aberto - faça um teste de continuidade.
- Resistores e capacitores em torno do transistor. Os resistores podem estar abertos ou alterados e os capacitores podem estar aberto, em curto ou com fugas.

Na figura 9 temos uma etapa típica de rádio em emissor comum que tanto aparece em circuitos de áudio como de RF, com os problemas mais comuns que ocorrem.

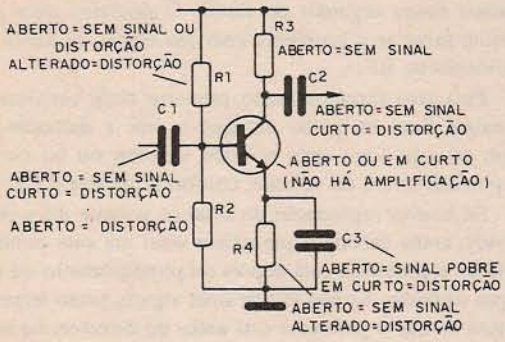


Fig. 9 — Problemas comuns numa etapa.

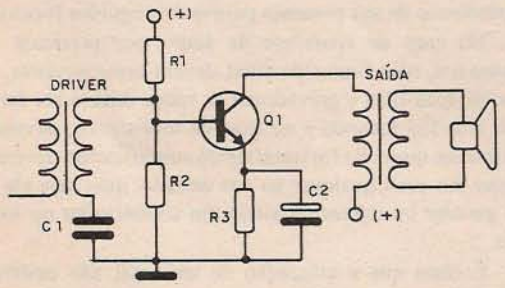


Fig. 10 — Etapa de saída com um transistor.

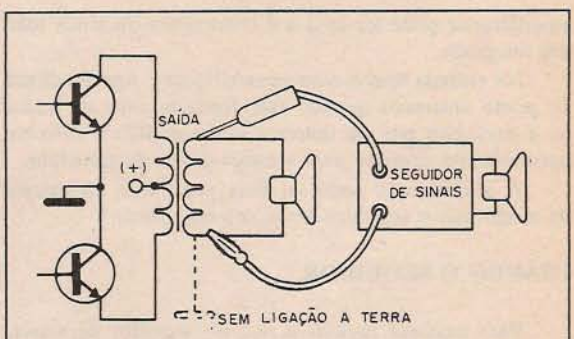


Fig. 11 — Obtendo o sinal no secundário de um transformador de saída "flutuante".

Se o sinal estiver presente no coletor do transistor, passamos as bases dos transistores de saída (ou base se a etapa usar um único transistor, como ocorre em alguns modelos mais simples com circuito igual ao mostrado na figura 10).

O sinal deve estar presente dos dois lados do transformador. Se isso não ocorrer com uma das fases devemos verificar tanto a continuidade do enrolamento, como também a própria existência de curto no transistor correspondente que deve ser retirado para teste.

Se houver distorção ou baixo volume devemos verificar também os componentes de polarização e capacitores.

O passo seguinte é a procura do sinal nos coletores dos transistores de saída. O sinal deve ter ótima intensidade o que vai exigir até a redução da sensibilidade do seguidor de sinais.

Se isso não ocorrer numa das fases (os dois transistores devem ter sinais iguais em seus coletores), verifique o transistor correspondente e a continuidade do enrolamento do transformador de saída (primário).

Uma distorção neste ponto indica que a polarização dos transistores deve ser analisada.

Passamos em seguida ao secundário do transformador de saída, onde devemos encontrar boa intensidade para o sinal e nenhuma distorção.

Observe que o sinal é mais fraco do que na etapa anterior, pois temos um enrolamento de baixa impedância. Nos casos em que o secundário do transformador for flutuante (sem ligação à terra do circuito), devemos retirar o sinal com o seguidor conforme mostra a figura 11.

Se o sinal não estiver presente, podemos desconfiar do secundário do transformador. Se estiver presente mas não houver reprodução no alto-falante (que foi testado), o problema pode estar nos contatos do jaque de fone.

Os fones são conectados num jaque tipo circuito fechado que é mostrado na figura 12.

Estes jaques possuem um contato que mantém ligado o alto-falante até o momento em que o plugue é introduzido. Quando isso ocorre as lâminas de contato ao alto-falante se separam e o alto-falante é desligado. Um defeito comum é que, quando o plugue é retirado as lâminas não voltam à posição normal, restabelecendo o contato do alto-falante e este não funciona. Com uma alicate as lâminas podem ser recolocada sem posição de funcionamento.

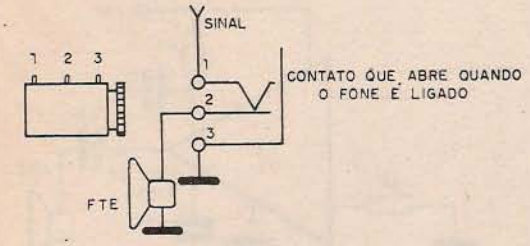


Fig. 12 — O jaque de fone tipo circuito fechado.

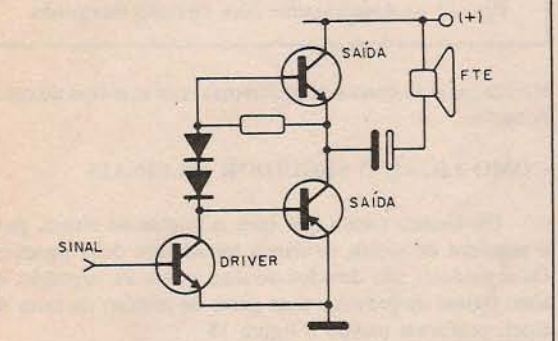


Fig. 13 — Etapa de saída em simetria complementar.

Existem muitos receptores de rádio, e mesmo outros circuitos em que temos a configuração em simetria complementar, conforme mostrado na figura 13 para os sinais de áudio.

Nesta figura temos a seqüência de ponto em que devemos procurar os sinais. Veja que a ausência de um sinal no coletor do driver desta etapa significa que o problema pode estar tanto nos transistores de saída como no driver, pois neste circuito os componentes operam com acoplamento direto. Assim, um desequilíbrio por problemas em algum componente afeta tanto a saída como a impulsora. Isso não ocorre nos circuitos com transformador onde este componente isola as etapas em termos de polarização que passam a ter um funcionamento totalmente independente.

Se o problema estiver no circuito de RF devemos começar pela entrada do sinal, ou seja, pela primeira etapa, procurando o sinal no coletor do transistor misturador o que equivale ao enrolamento primário do transformador de FI.

Veja que antes deste ponto o sinal é fraco demais e pode não ser detectado com facilidade a não ser por um seguidor muito sensível e sua ausência simplesmente nos leva a bobina de antena o que não significa muito para reparação.

Se o sinal não estiver presente devemos analisar esta etapa, testando o transistor, a continuidade dos enrolamentos das bobinas e transformador de FI e os componentes de polarização e acoplamento (resistores e capacitores).

Neste ponto o sinal ainda é muito fraco já que temos apenas uma etapa de amplificação em ação. Isso significa que o seguidor deve estar ajustado para operar com máxima sensibilidade. O sinal obtido neste ponto é de RF o que significa que a entrada aproveitada deve ser usada.

Se o sinal estiver presente neste ponto passamos à base do transistor da etapa seguinte que é a primeira amplificadora de FI. Sua ausência indica problemas com o transistor ou o transformador de FI. Sua intensidade ainda é pequena neste ponto.

Passamos então ao coletor do transistor amplificador de FI onde o sinal já tem uma intensidade um pouco maior.

Se o sinal não estiver presente deveremos verificar o enrolamento primário do segundo transformador de FI e também o transistor além de seus componentes de polarização.

A etapa seguinte de FI é testada exatamente como esta, procurando-se o sinal na base do transistor e depois no seu coletor, onde já deve ter uma intensidade bem maior.

Passamos agora ao anodo do diodo detector (em alguns circuitos onde o sinal entra pode ser o catodo, ou seja, a etapa opera "invertida" como mostra a figura 14).

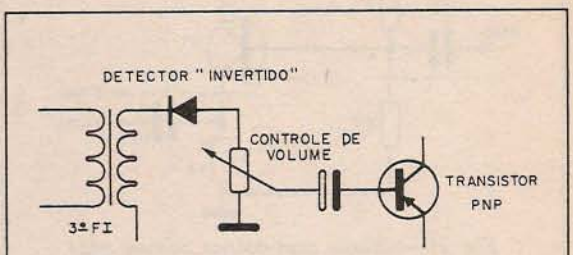


Fig. 14 — Um detector com sinais negativos.

Se o sinal não estiver presente devemos verificar a continuidade do enrolamento secundário do transformador de FI.

Se estiver presente passamos a depois do diodo, onde já deveremos encontrar um sinal de áudio (mude a função do seguidor). Se o sinal não estiver presente o diodo pode estar aberto.

OUTROS APARELHOS

Conforme estudamos na lição anterior, um amplificador de áudio de grande potência não têm muitas diferenças em princípio de funcionamento de um circuito de áudio de um receptor de rádio AM ou FM.

O que podemos ter a mais são etapas de controle de tom, pré-amplificação e eventualmente de efeitos ou equalização.

Na figura 15 temos um circuito amplificador de áudio de potência que pode ser tomado como exemplo, para estudarmos o uso do seguidor de sinais.

Neste circuito temos assinalados os pontos onde devemos verificar a presença do sinal. Veja que devemos ter uma fonte de sinal aplicado na entrada. Esta fonte pode ser um receiver, um sintonizador ou toca-discos ou um toca-fitas.

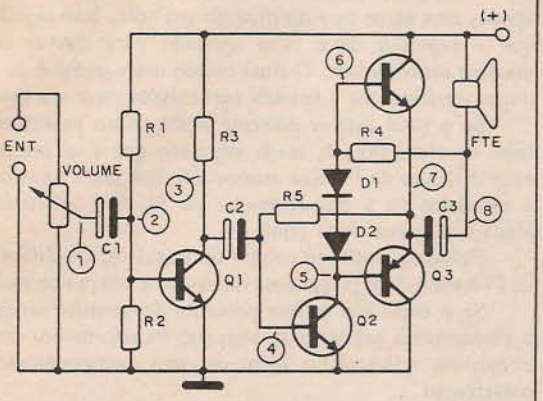


Fig. 15 — Amplificador de áudio em simetria complementar.

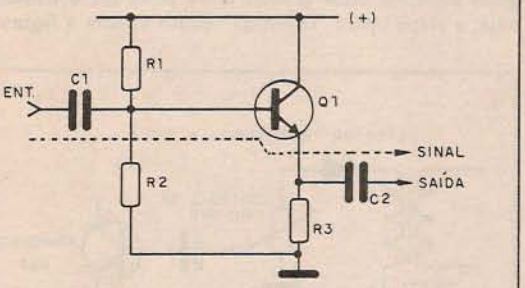


Fig. 16 — Etapa com coletor comum onde o sinal sai pelo emissor.

O sinal deve ser pesquisado da entrada em direção à saída isso depois de realizarmos testes preliminares convencionais como a verificação de alimentação e o estado do alto-falante e interruptor geral.

Veja que neste tipo de circuito vamos sempre procurar os sinais nas bases e nos coletores dos transistores. No entanto, precisamos estar atentos que existem etapas em que o sinal entra pela base, mas é retirado pelo emissor, conforme mostra a figura 16.

Estas etapas de coletor comum possuem ganho de tensão inferior a um o, que quer dizer, que na verdade o sinal de saída é mais fraco do que na entrada em termos de tensão. Como o seguidor é sensível é sensível a tensão, isso pode dar a falsa impressão de que a etapa apresenta deficiência, quando não ocorre isso na prática.

O que devemos estar atentos é se o sinal não aparece na saída com distorção.

Para os circuitos com elementos integrados como o amplificador da figura 17 devemos verificar se o sinal aplicado na entrada esta presente na saída.

Se isso não ocorrer devemos testar todos os elementos suspeitos periféricos ao integrado (polarização, acoplamentos e desacoplamentos), antes de fazer a sua troca. A medida de tensões no integrado consiste numa excelente

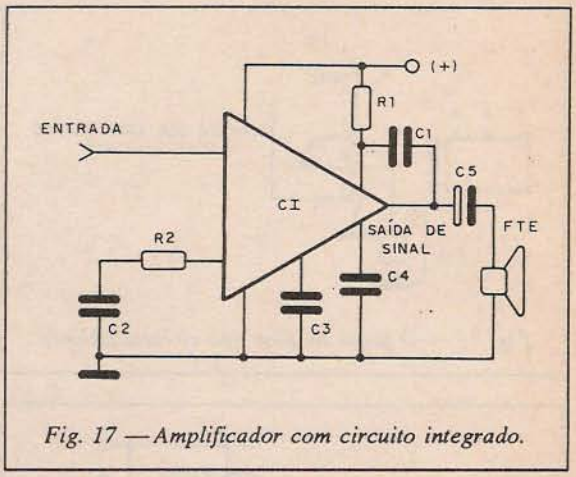


Fig. 17 — Amplificador com circuito integrado.

técnica, para se descobrir problemas com este tipo de componente.

COMO LIGAR O SEGUIDOR DE SINAIS

Da mesma forma que com o injetor de sinais, para o seguidor de sinais, devemos ter sempre duas ligações. Os seguidores são dotados de uma ponta de captação de sinal (ponta de prova) e uma garra de retorno ou terra do sinal, conforme mostra a figura 18.

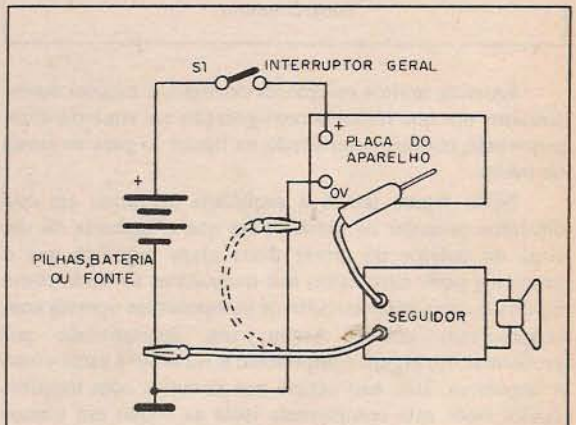


Fig. 18 — Onde ligar o seguidor.

A garra deve ser sempre ligada ao ponto de terra do aparelho analisado que pode ser o negativo da alimentação ou suporte de pilhas.

A ponta de prova deverá então ser encostadas nos pontos em que desejamos verificar a presença do sinal. Lembramos que para fazer a conexão da ponta é preciso que o leitor saiba interpretar diagramas.

Da mesma forma que no caso do injetor de sinais temos diversos acessos aos componentes que devem ser analisados após abertura da caixa do aparelho em reparo.

A lição que se trata de injetores de sinais (lição nº5) detalha muito bem como chegar a estes pontos.

Uma sugestão final, para o uso do seguidor consiste na sua operação em conjunto com o injetor. Na verdade, conforme sugerimos na parte prática daremos elementos para quem acompanha este curso, montar um aparelho que reúne as duas funções.

QUESTIONÁRIO

1. Em que ponto de um receptor de rádio (AM/FM), ocorre a transição do sinal de RF para áudio ?
2. Por que podemos usar tanto o injetor de sinais como o seguidor, em rádio AM e FM ?
3. Em que ponto do circuito de um receptor de rádio encontramos os sinais mais fracos ?
4. Em que ponto de um amplificador de áudio encontramos o sinal mais forte ?
5. Do que podemos suspeitar se o seguidor de sinais encontrar sinal forte e distorcido no secundário do transformador de saída de uma etapa de áudio em push-pull?
6. Como devemos ajustar a sensibilidade do seguidor, ao analisar etapas de áudio de muita potência ?
7. Onde deve ser ligada a garra de entrada do seguidor de sinais ?
8. Qual é o primeiro ponto de injeção de sinal num receptor de rádio ?

PROJETOS

Seguidores de sinais para montar

Circuitos relativamente simples, porém muito eficientes de seguidores de sinais podem ser montados pelos leitores que acompanham este curso. Estes instrumentos servirão para todas as provas que acompanham este curso. Estes instrumentos servirão para todas as provas descritas neste curso e certamente vão se constituir numa ferramenta de grande ajuda para o técnico reparador.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio
C1 - 470 nF (474 ou 0,47) - capacitor de poliéster ou cerâmico
C2 - 10 µF - capacitor eletrolítico para 6 V ou mais
FTE - alto-falante de 8 Ω
S1 - interruptor simples
B1 - 3 V - 2 pilhas pequenas
R1 - 1 MΩ - resistor (marrom, preto, verde)
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, fio blindado com garra e ponta de prova, jaques de entrada, plugue para o cabo, fios, solda, etc.

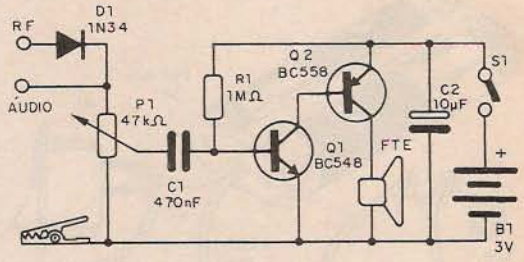


Fig. 19 — Seguidor de sinais nº 1.

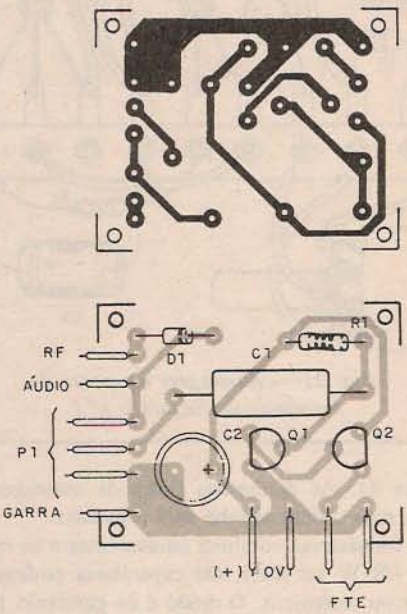


Fig. 20 — Placa de circuito impresso.

Estes seguidores podem ser usados na reparação de rádios AM/FM, equipamentos de som 3 em 1, toca-fitas, auto-rádios, intercomunicadores, walkie-talkie, etc.

SEGUIDOR Nº 1

Nosso primeiro circuito tem a estrutura mais simples, com apenas dois transistores, mas um excelente ganho.

Este seguidor de sinais é alimentado por apenas duas pilhas pequenas e excita diretamente um alto-falante podendo facilmente caber numa pequena caixa plástica, o que vai facilitar bastante seu uso na bancada ou portátil.

Na figura 19 temos o diagrama completo do nosso seguidor de sinais.

A montagem em placa de circuito impresso é mostrada na figura 20.

Os leitores que quiserem fazer a montagem em ponte de terminais podem tomar como referência a disposição

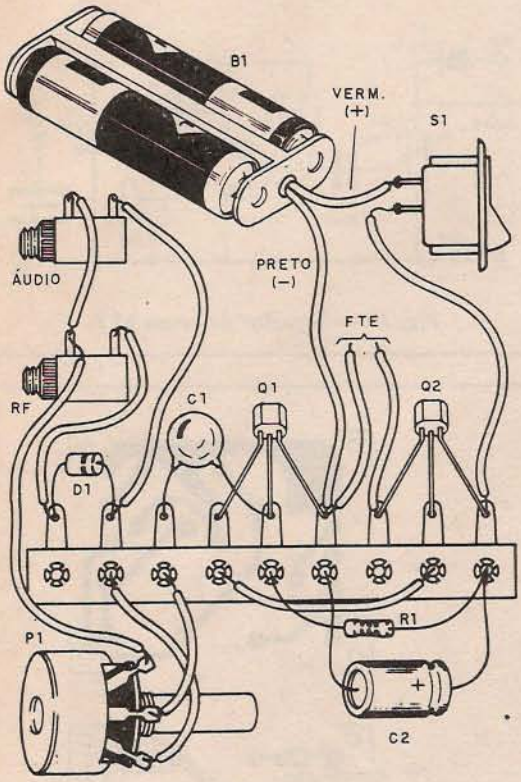


Fig. 21 — Montagem em ponte de terminais do Seguidor nº 1.

da figura 21. As dimensões finais da montagem serão maiores, mas o desempenho será o mesmo.

Os transistores admitem equivalentes e os resistores são de 1/8 W ou mais. Os capacitores podem ser de poliéster ou cerâmicos. O diodo é de germânio 1N34 ou equivalente. O alto-falante é de 5 a 10 cm (conforme a caixa), com 8 ohms de impedância. O controle de sensibilidade é um potenciômetro que pode incluir o interruptor geral S1, caso o montador deseje.

Para testar, basta aplicar na sua entrada um sinal que pode ser do injetor ou mesmo retirado da fone de um pequeno rádio transistorizado. Deve haver a reprodução clara deste sinal quando abrimos o controle de sensibilidade. Não ultrapasse o ponto em que o sinal satura o circuito, distorcendo.

SEGUIDOR Nº2

Este circuito é bem mais sensível que o anterior e tem maior potência de saída, empregando 4 transistores de uso geral.

Este circuito é alimentado com 4 pilhas pequenas (ou fonte de 6 V) e tem excelente desempenho em termos de potência de saída e sensibilidade. Q1 funciona como pré-amplificador, Q2 como excitador e Q3 e Q4 em conjunto com saídas em simetria complementar.

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 e Q3 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
Q4 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D1 - 1N34 - diodo de germânio
D2 e D3 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
FTE - alto-falante de 8 Ω (5 a 10 cm)
S1 - interruptor simples (conjugado a P1)
P1 - 100 kΩ - potenciômetro (com chave)
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
C1 - 470 nF (474 ou 0,47) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 10 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
C3 - 220 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
C4 - 100 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
R1 - 1 MΩ - resistor (marrom, preto, verde)
R2 - 22 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R3 - 150 kΩ - resistor (marrom, verde, amarelo)
R4 - 1 kΩ - resistor (marrom preto, vermelho)
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo com ponta de prova e garra jacaré, suporte de pilhas ou fonte, etc.

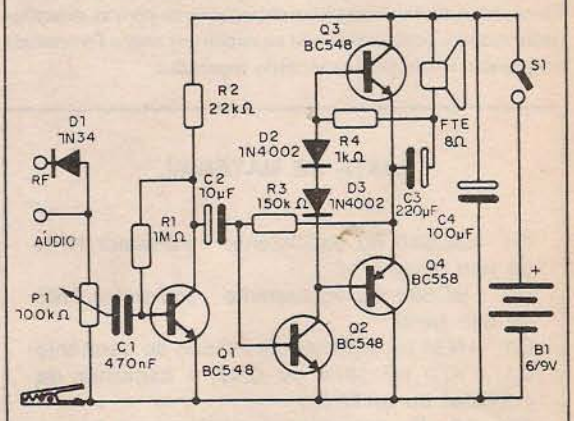


Fig. 22 — Seguidor de sinais nº 2.

O circuito tem entradas para áudio e RF com controle de sensibilidade (volume).

Sinais de alguns microvolts podem ser detectados com este sensível circuito.

Na figura 22 temos o diagrama completo de nosso seguidor de sinais.

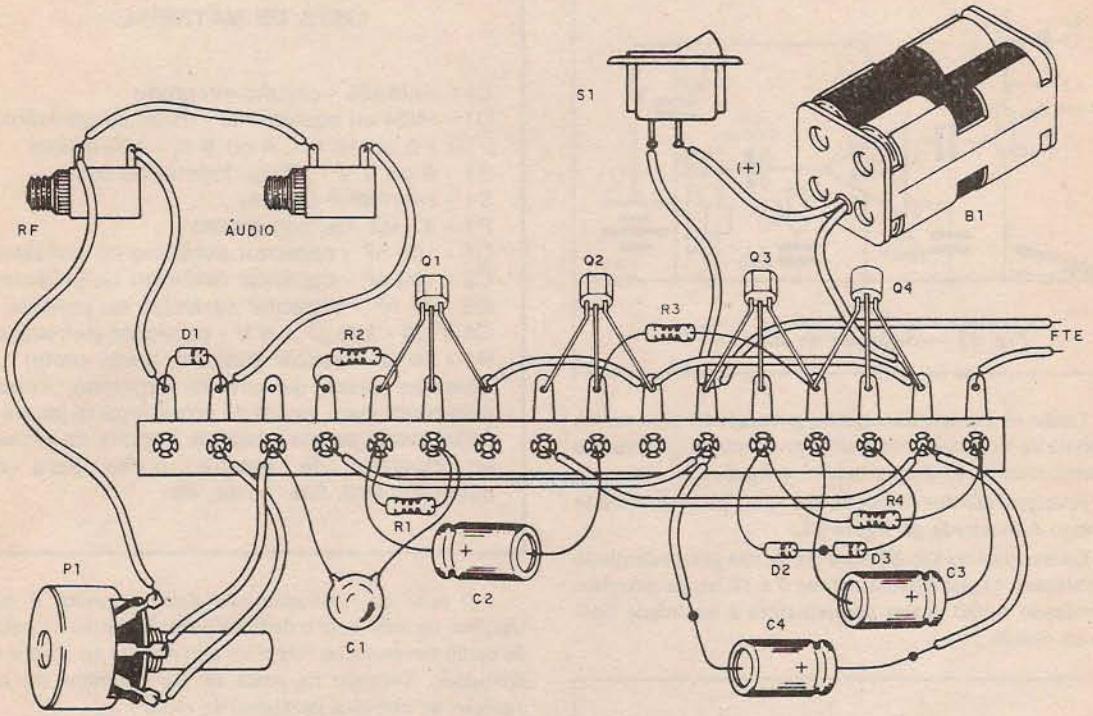


Fig. 23 — Montagem em ponte de terminais do Seguidor nº 2.

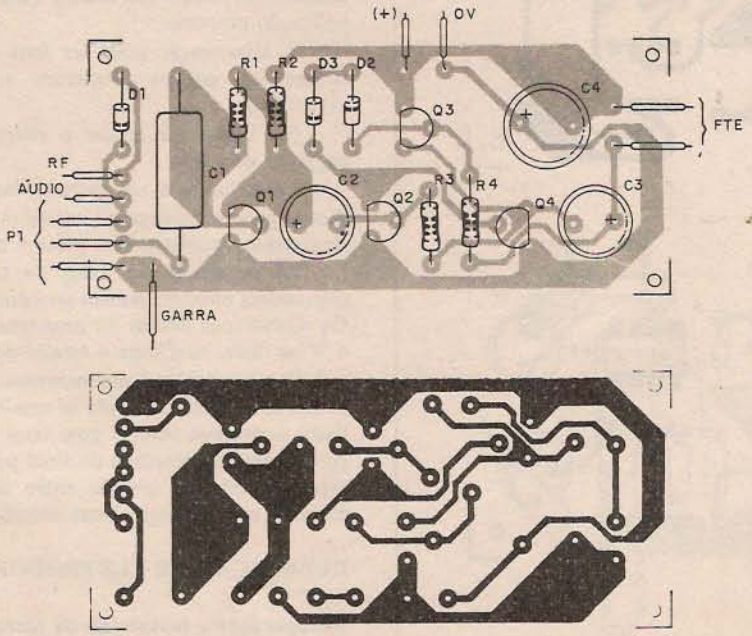


Fig. 24 — Placa de circuito impresso.

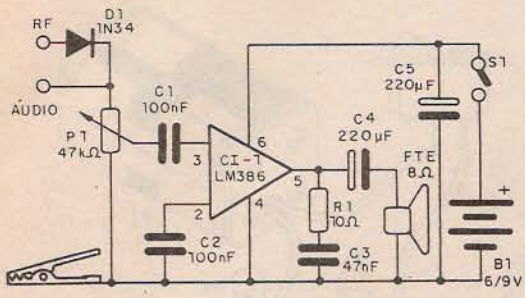


Fig. 25 — Seguidor de sinais nº 3.

Como só usamos transistores podemos ter uma versão em ponte de terminais sem muitos problemas de disposição de componentes conforme mostra a figura 23.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 24.

Os transistores são NPN e PNP de uso geral admitindo equivalentes. O alto-falante tem de 5 a 10 cm de diâmetro dependendo muito destes componentes a qualidade final do som obtido.

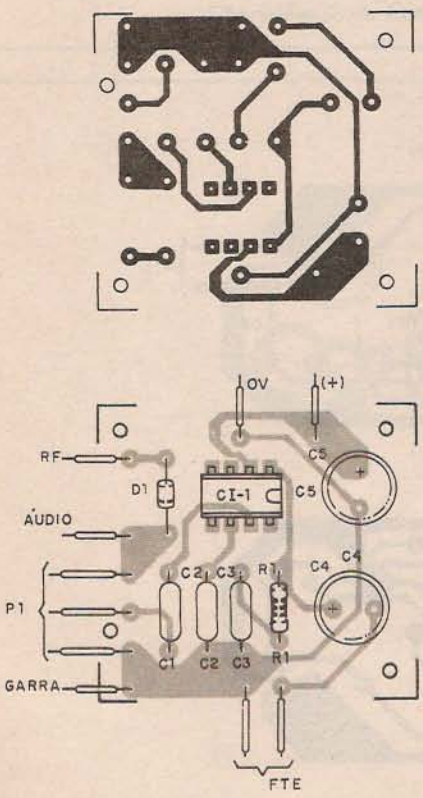


Fig. 26 — Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - LM386 - circuito integrado
D1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio
FTE - 5 ou 10 cm, 4 ou 8 Ω - alto-falante
B1 - 6 ou 9 V - pilhas, bateria ou fonte
S1 - interruptor simples
P1 - 47 kΩ - potenciômetro
C1 - 100 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 100 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C3 - 47 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C4 e C5 - 220 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
R1 - 10 Ω - resistor (marrom, preto, preto)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, ponta de prova e garra jacaré, fio blindado, jaques e plugue, suporte de pilhas ou conector de bateria, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

O teste de funcionamento deste seguidor é muito simples: tocando com o dedo na ponta de prova na posição de áudio devemos ter ronco no alto-falante ao abrir a sensibilidade. Tocando na ponta de RF podemos até ter a audição de estações próximas de rádio !

INJETOR Nº3

Nosso terceiro circuito de seguidor de sinais utiliza como base um circuito integrado LM386 que é bastante comum em nosso mercado e tem boa potência para a aplicação proposta.

A alimentação pode ser feita com 6 ou 9 V e são necessários poucos elementos externos para a sua elaboração.

Na figura 25 temos o diagrama completo deste seguidor de sinais.

Como usamos um circuito integrado a solução indicada para a montagem inclui a utilização de uma placa de circuito impresso. Esta placa é mostrada na figura 26.

Os resistores são todos de 1/8 W ou mais, e os capacitores menores podem ser cerâmicos ou de poliéster. Os eletrolíticos devem ter uma tensão de alimentação de 6 V ou mais, conforme a tensão de alimentação.

Para a prova de funcionamento, basta aplicar um sinal na entrada e abrir o controle de sensibilidade. A reprodução deste sinal deve ocorrer com bom volume. Passando de certo valor a intensidade do sinal pode ser suficiente para saturar o circuito quando então ocorre distorção. Para eliminar esta distorção basta reduzir a sensibilidade.

REPARAÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS (V)

Recuperação e instalação de alarmes residenciais

A preocupação cada vez maior com a segurança leva a existência no mercado de muitos tipos diferentes de alarmes. A reparação e instalação de alarmes pode constituir-se

numa atividade rendosa, para o técnico que, no entanto deve dominar suas técnicas. Nesta lição veremos como funciona alguns tipos de alarmes mais comuns para residências.

basicamente um alarme é formado por uma central onde são ligados elementos sensores, eventualmente uma bateria para que o alarme também funcione em caso de corte de energia, e um sistema de aviso que pode ser uma sirene, cigarra, campainha ou ainda algum tipo de dispositivo que acenda a luz e acione um aparelho de som, (figura 27).

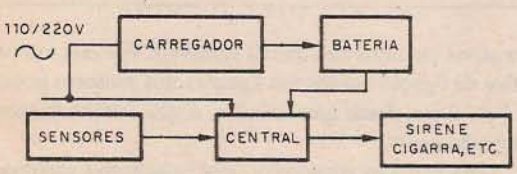


Fig. 27 — Diagrama de blocos de um alarme.

Para sabermos como funciona este tipo de alarme é interessante estudar cada um dos blocos indicados separadamente.

SENSORES

Os sensores basicamente, na versão mais simples consistem em pequenos interruptores que são acionados quando uma porta, janela ou alçapão são movimentados.

Os tipos mais simples são mecânicos, denominados "micro-switches" do tipo normalmente fechado (NF), conforme mostra a figura 28.

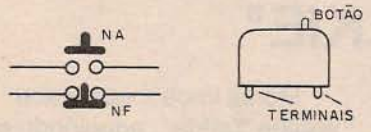


Fig. 28 — Micro-switch.

São usados micro-switches normalmente fechados, justamente devido ao circuito dos alarmes que deve ser disparado quando um circuito é interrompido e não fechado, por motivo de segurança. Se o disparo fosse obtido ao se fechar o circuito, bastaria para o intruso cortar seu fio de alimentação para que o sistema fosse desativado.

Operando pela abertura ou interrupção do circuito, o alarme dispara justamente se o intruso tentar cortar o fio dos sensores, conforme mostra a figura 29.

Desta forma, estas chaves usadas se mantém ligadas até o momento em que se o botão é pressionado, quando então desligam, como no caso dos interruptores usados em portas de geladeiras.

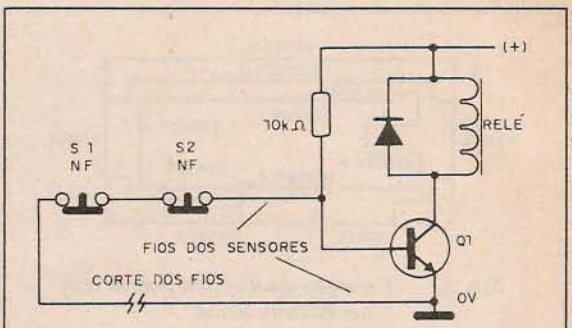


Fig. 29 — Este circuito dispara se os fios dos sensores forem cortados.

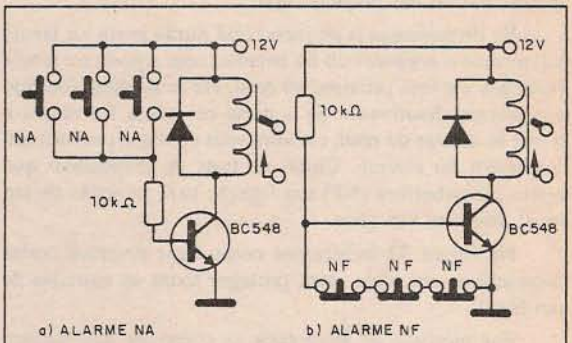


Fig. 30 — Dois circuitos de alarme com sensores NA e NF.

Estes interruptores devem ser ligados de tal forma que a abertura de portas ou janelas os acione. Dependendo da configuração do circuito, também podemos usar tipos NA (normalmente abertos), mas neste caso devemos ter a precaução de esconder muito bem os fios de ligação.

Na figura 30 temos dois circuitos de alarmes com sensores destes tipos. No primeiro tipo usamos interruptores NF e o disparo é obtido com sua abertura. Estes interruptores devem então ser ligados em série. Com o desligamento de qualquer um da série o percurso da corrente fica interrompido e o alarme dispara.

Já no segundo tipo, quando usamos interruptores NA, sua ligação deve ser em paralelo. O fechamento de qualquer um deles faz com que a corrente seja estabelecida e o alarme dispare. Um outro tipo de sensor muito usado em alarmes é o reed switch ou chave magnética que tem a estrutura mostrada na figura 31.

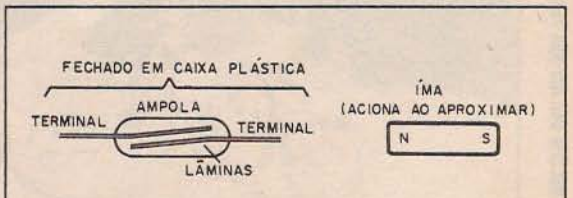


Fig. 31 — Um sensor magnético (reed switch).

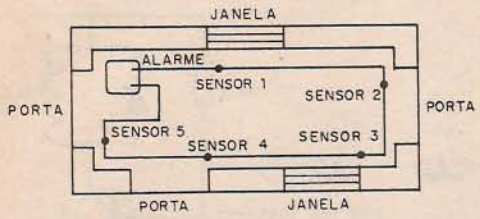


Fig. 32 — Proteção de diversos pontos com um circuito único.

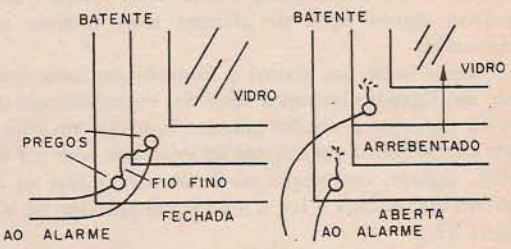


Fig. 33 — Sensor com fio fino.

O interruptor consiste num par de lâminas que se aproximam e se tocam quando em presença do campo magnético de um pequeno imã.

Se prendermos o pequeno imã numa porta ou janela e fixarmos o reed-switch no batente, com a porta ou janela fechados e o imã próximo ao reed, ele se mantém fechado e o alarme desativado. Se a porta ou janela for aberta e o imã se afastar do reed, ele abre seus contatos provocando o disparo do alarme. Como se trata de dispositivo que opera pela abertura (NF) sua ligação para proteção de um local deve ser em série.

Na figura 32 mostramos como ligar diversos destes dispositivos em série, para proteger todas as entradas de um local.

Por motivos de segurança as correntes que passam por estes sensores são sempre muito pequenas servindo para ativar circuitos eletrônicos sensíveis. Por este motivo, os fios de ligação usados nas ligações dos sensores podem ser bem finos, desde que isolados, o que facilita bastante seu ocultamento.

Uma variação econômica para os sensores indicados é o fio fino que preso a dois pontos, um na parte fixa (batente) de porta ou janela e outro na parte móvel, arrebenta quando a porta ou janela são abertos.

Com a abertura do circuito o alarme dispara.

Num sistema de emergência em que o instalador precise proteger um local ou uma entrada pouco utilizada, este tipo de sensor pode ser usado.

Na próxima lição voltaremos com o assunto instalação e reparação de alarmes. ■

TRANSCEPTOR PORTÁTIL
"WALKIE TALKIE"



Monte você mesmo seu **"Walkie Talkie"**, adquirindo este kit completo, contendo duas unidades transmissoras e receptoras.

CARACTERÍSTICAS:
Alcance: até 200 metros
Alimentação: 9 V
Freqüência: 31 MHz
Modulação: AM

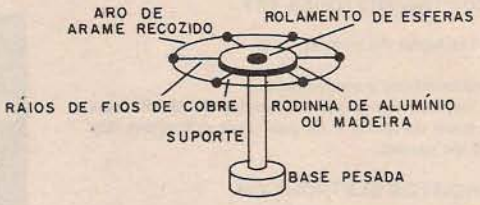
Cr$ 181.800,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda., junto com a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.
(Artigo publicado na Revista Eletrônica Total nº 43/92)

Motor curie

Léo Ferraz

Um aro de arame recozido, um imã e um bico de bunsen e temos, novamente, um simpático motor.



1

Há motores baseados nos mais esdrúxulos princípios. Esse que apresentamos é uma confirmação disso, mas, temos outros.

Consiga um pedaço de arame de uns 2 ou 2,5 mm de espessura e meio metro de comprimento. Passe esse arame sobre o fogo (de um bico de bunsen, maçarico ou mesmo do fogão a gás), até avermelhá-lo. Deixe esfriar lentamente, frite-o de novo, deixe-o esfriar. Pronto: você já tem um arame de ferro recozido; ele é mais mole que o arame comum (as floristas usam muito esse tipo de arame recozido... comprado em rolo... para fazer os arranjos florais).

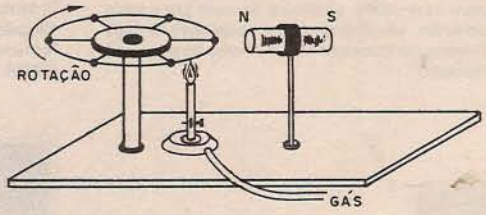
Curve esse arame sobre uma lata cilíndrica, de modo a ter um aro de 9 cm de raio. As pontas podem ser soldadas (não com solda estanho/chumbo) ou simplesmente amarradas com outro pedacinho de arame mais fino. A seguir precisamos montar uma roda (com esse aro), de eixo vertical (de preferência com mancais de rolamento por esferas); uma rodinha de madeira ou alumínio, com um rolamento encaixado do centro virá bem a calhar. Faça furos radiais nessa roda, para encaixar "raios" de fios de cobre grosso (fio 14 ou 16) que sustentarão o aro. A figura 1 ilustra essa montagem.

Vamos ao final. Coloque um imã próximo à borda do aro. O aro será atraído, pois é confeccionado com material ferromagnético; o suporte do eixo do disco e o suporte do imã impedirão que se grudem. Coloque agora o bico de bunsen a uns 2 cm da região do aro mais atraída pelo imã e sob o aro, de maneira a esquentar o arame recozido conforme mostra a figura 2... e o disco começa a girar!

Estranho... muito estranho... mas gira!

A explicação novamente é simples (basta você ser adepto das ciências e não dos misticismos): com o aquecimento, o ferro atingiu o "ponto de Curie", temperatura acima da qual o ferro perde as suas propriedades magnéticas; aquela região aquecida não é mais atraída pelo imã... as outras sim... isso determina um torque, em relação ao eixo, que faz com que o disco gire. Conforme gira, outras partes do aro serão aquecidas, enquanto que, as anteriores esfriam, readquirindo seu ferromagnetismo, e tudo reinicia. Simples muito simples. Com isso você aprendeu mais coisas sobre o magnetismo. Porque não conta aos outros? Pode ter certeza que essa sua colaboração poderá impedir que muitas pessoas ingênuas sejam enganadas. As feiras de ciências são excelentes oportunidades para tais colaborações. Participe.

Léo Ferraz, físico. Autor em vários temas científicos. Coordenador do Centro de Pesquisas e Tecnologia do Cólegio e Curso Objetivo. □



2

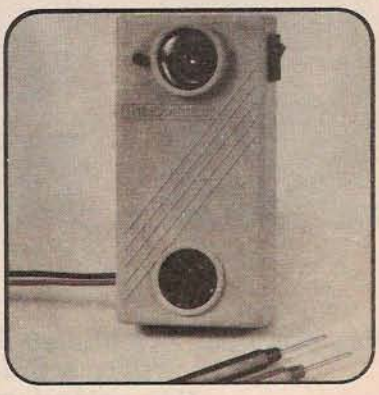
INDICON-TEST

INDICADOR DE CONTINUIDADE SUPER PRÁTICO COM EXCLUSIVA LANTERNA AUXILIAR

Prático e seguro na indicação de polaridade, baixa isolação e de continuidade em circuitos e objetos elétricos com impedância até 3,0 MW.

Cr$ 46.000,00

Pedidos: Faça seu pedido por Reembolso Postal enviando a solicitação de compras da última página ou envie um cheque a Saber Publicidade e Promoções Ltda., já descontando 25% do valor acima.



Metralhadora

Este circuito produz o som de disparo de uma metralhadora, com menor intensidade é claro, e sem disparar qualquer tipo de projétil. Uma sugestão é usar este sistema em efeitos sonoros para gravações, peças teatrais ou mesmo adaptá-lo num brinquedo.

O circuito é alimentado por pilhas e o trim-pot P1 serve para ajustar a velocidade dos disparos de modo a se obter maior realismo possível. Para maior intensidade sonora será interessante usar um alto-falante de bom rendimento.

Na figura 1 temos o diagrama completo da metralhadora de brinquedo.

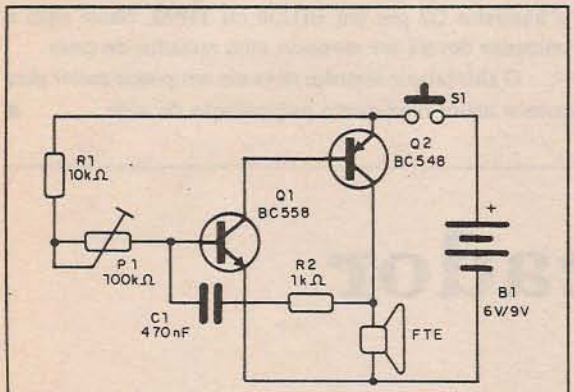


Fig. 1 — Diagrama da metralhadora.

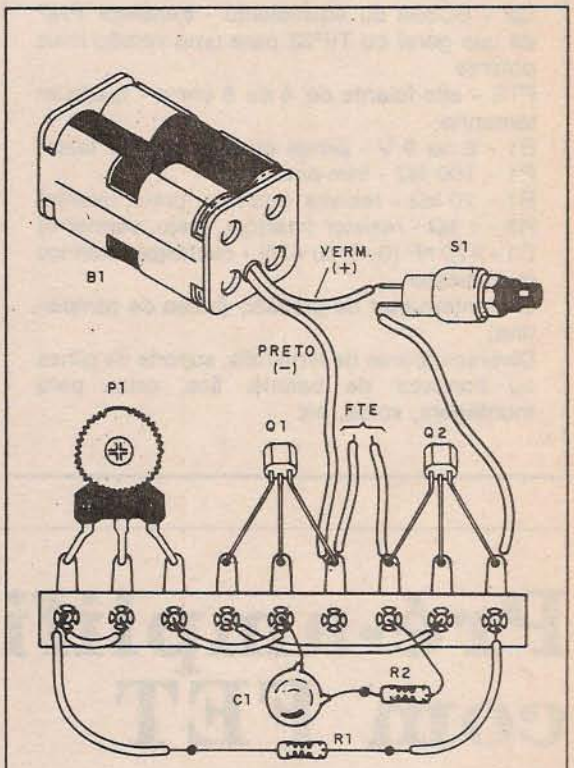


Fig. 2 — Montagem em ponte de terminais.

Como são usados poucos componentes e não críticos, eles podem ser soldados numa ponte de terminais isolados conforme mostra a figura 2.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W e o leitor deve tomar cuidado para não trocar os transistores Q1 e Q2, já que um é NPN e outro é PNP. Se forem trocados ou sua posição de soldagem invertida o aparelho não funcionará.

O leitor também pode usar transistores equivalentes a estes transistores.

Para Q1 pode ser usado o BC238, BC237, BC547 etc. Para Q2 pode ser usado o BC557, BC307, BC308 ou qualquer PNP de silício de uso geral que seja disponível.

Para um som um pouco mais alto, mas com maior durabilidade para a bateria, pode ser usada uma bateria de 9 volts.

O capacitor C1 pode ser cerâmico ou de poliéster e o gatilho consiste num interruptor de pressão do tipo "botão de campainha".

Na figura 3 damos uma sugestão de montagem em que a caixa da METRALHADORA é feita de madeira.

Para usar, basta ajustar P1 com S1 apertado até obter o melhor som.

Para ligar o circuito a um amplificador mais potente use um pequeno transformador de saída invertido, do tipo

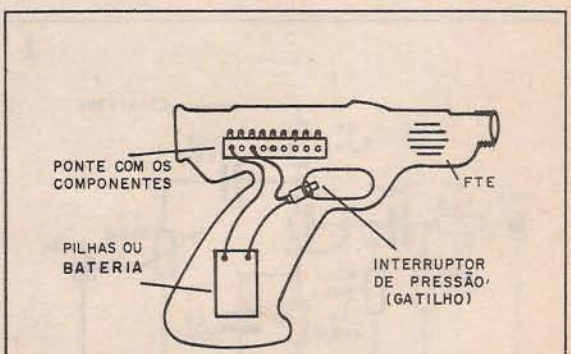


Fig. 3 — Sugestão de montagem.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral ou TIP32 para uma versão mais potente
FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms - qualquer tamanho
B1 - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria - ver texto
P1 - 100 kΩ - trim-pot
R1 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 470 nF (0,47 ou 474) - capacitor cerâmico ou poliéster
S1 - interruptor de pressão (botão de campainha)
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas ou conector de bateria, fios, caixa para montagem, solda, etc.

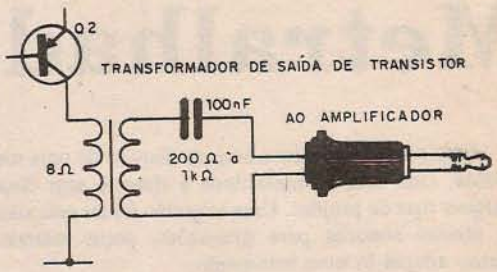


Fig. 4 — Ligação a um amplificador.

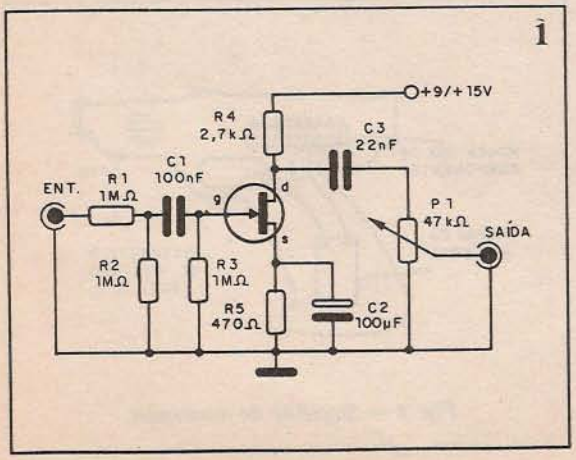
usado em rádios transistorizados, com a ligação mostrada na figura 4. Outra possibilidade interessante para maior intensidade de som consiste em se fazer a alimentação do circuito com 12 volts ou mesmo um pouco mais e trocar o transistor Q2 por um BD136 ou TIP32. Neste caso o transistor deverá ser montado num radiador de calor.

O alto-falante também deve ser um pouco maior para termos maior rendimento na produção de sons. ■

Pré-amplificador com FET

Este simples pré-amplificador com um transistor de efeito de campo de junção (J-FET), pode ser intercalado entre fontes de sinais de diversos tipos e a entrada de um amplificador para se obter excitação conveniente.

A impedância de entrada é da ordem de 1 Megohm e a impedância de saída de 57 kΩ.



A impedância de saída mais o nível do sinal garantem a excitação fácil da maioria dos amplificadores incluindo os de impedância de entrada mais elevada.

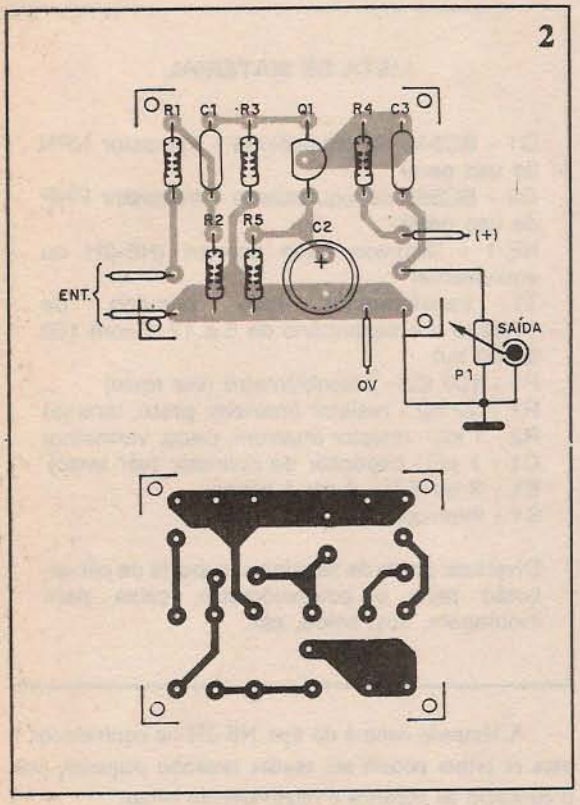
Na figura 1 temos o diagrama completo do pré-amplificador. Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

As ligações de entrada e saída devem ser feitas com fios blindados e se for usada uma caixa, de preferência ela deve ser metálica e aterrada para servir de blindagem.

O transistor de efeito de campo é o BF245 mas equivalentes como o MPF102 podem ser usados.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W e os capacitores menores, tanto podem ser cerâmicos como de poliéster. O capacitor C2 é um eletrolítico para 6 V ou mais.

P1 pode ser um potenciômetro que atuará como volume para o amplificador, ou ainda para aplicações fixas que pode ser um trim-pot montado na própria placa de circuito impresso. A alimentação será feita com tensões entre 9 e 15 V e como o consumo de corrente é de alguns miliampères o aparelho, com a devida redução por um resistor e um zener, pode ser alimentado pelo próprio amplificador que deve funcionar. Para aplicações isoladas pode ser usada uma bateria de 9 V sem problemas, e com



LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF245 - transistor de efeito de campo J-FET
P1 - 47 kΩ - trim-pot ou potenciômetro
R1, R2 e R3 - 1 MΩ - resistores (marrom, preto, verde)
R4 - 2,7 kΩ - resistor (vermelho, violeta, vermelho)
R5 - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
C1 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 100 µF - capacitor eletrolítico
C3 - 22 nF (223 ou 0,022) - capacitor cerâmico ou poliéster

Diversos: placa de circuito impresso, fios, caixa para montagem, solda, etc.

garantia de que não ocorrerão ruídos introduzidos pela fonte.Para usar, ligue na entrada uma fonte de sinal como um microfone de alta impedância e a saída a entrada AUX de um amplificador. ■

Estrobo-neon

Este simples circuito alimentado por pilhas, faz piscar uma lâmpada neon numa velocidade que varia entre algumas piscadas por segundo até uma piscada a 5 ou mais segundos, dependendo dos valores dos componentes usados. Simples de montar, este aparelho terá algumas utilidades na bancada de eletrônica.

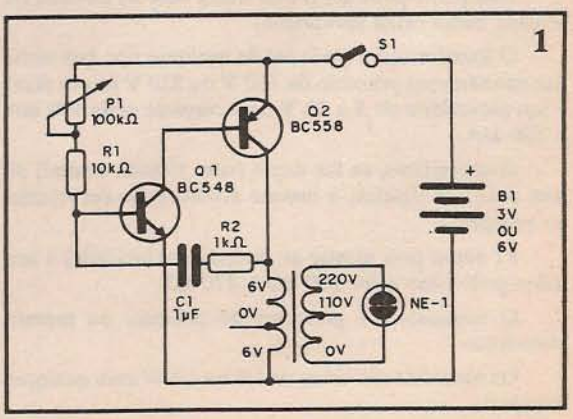
Um meio de se determinar a velocidade de rotação de um motor é através de um aparelho denominado estroboscópio: quando iluminamos com uma luz pulsante uma hélice em movimento ou uma roda que possua uma marca ocorre um fenômeno importante. O movimento da roda ou hélice paralisa no instante em que a freqüência das piscadas da lâmpada iguala a rotação.

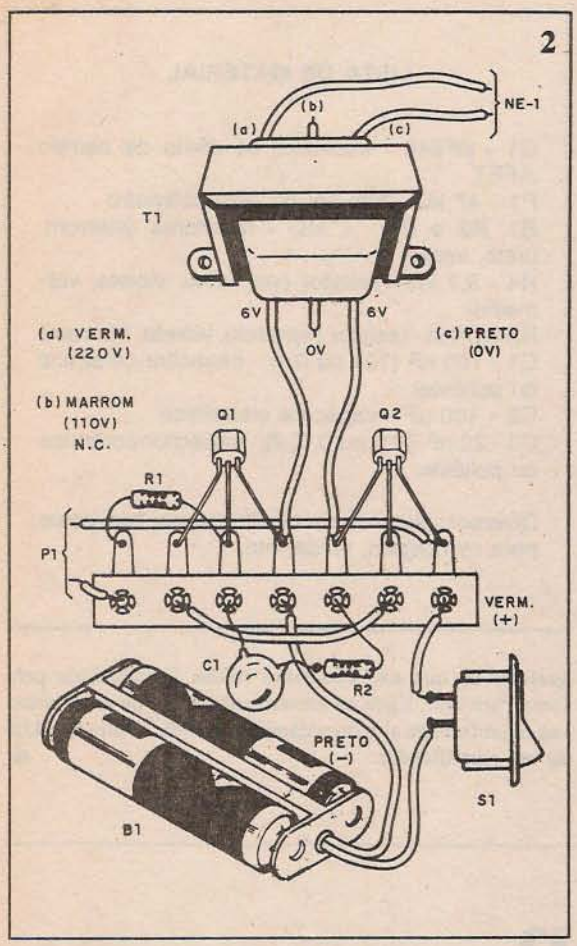
Se calibrarmos o circuito que produz as piscadas em termos de freqüência podemos perfeitamente determinar a rotação do motor ou hélice.

O aparelho que propomos é um estroboscópio muito simples, mas que, aperfeiçoado ou ainda calibrado devidamente pode ser usado na medida de rotações.

Alimentados por pilhas, este estroboscópio aciona o único tipo de lâmpada comum de baixo custo que pode piscar rapidamente: a lâmpada neon. Ao contrário de uma lâmpada comum que possui uma inércia muito grande, a lâmpada neon pode piscar, sem problemas até perto de 10000 vezes por segundo.

No nosso caso, usamos um oscilador de freqüência variável para excitar a lâmpada neon através de um transformador. Os pulsos de alta tensão obtidos neste transformador são suficientes para proporcionar boas piscadas da lâmpada.





A alimentação do sistema pode ser feita com tensões entre 3 e 6 V que correspondem a duas ou quatro pilhas comuns.

MONTAGEM

Na figura 1 damos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a montagem experimental feita numa ponte de terminais.

Esta ponte pode ser fixada numa base de madeira ou alojada numa caixa apropriada.

O transformador pode ser de qualquer tipo que tenha um enrolamento primário de 110 V ou 220 V (ou os dois) e um secundário de 5 a 12 V com corrente entre 100 mA e 500 mA.

O secundário, se for duplo (com tomada central) só tem dois fios ligados, o mesmo acontecendo em relação ao primário.

P1 serve para ajustar as piscadas (velocidade) e seu valor pode ficar entre 100 kΩ e 470 kΩ.

O capacitor C1 pode ser de poliéster ou mesmo eletrolítico.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com qualquer tolerância.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
NE-1 - lâmpada neon comum (NE-2H ou equivalente)
T1 - transformador com primário de 110/220 V e secundário de 5 a 12 V com 100 a 500 mA
P1 - 100 kΩ - potenciômetro (ver texto)
R1 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 1 µF - capacitor de poliéster (ver texto)
B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas
S1 - Interruptor simples

Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, caixa para montagem, fios, solda, etc.

A lâmpada neon é do tipo NE-2H ou equivalente, e para as pilhas podem ser usadas tamanho pequeno, pois o consumo de corrente é relativamente baixo.

C1 influi na freqüência das piscadas, podendo eventualmente ser reduzido para 220 ou 470 nF ou então aumentado para 2,2 ou 4,7 µF se for desejada uma faixa de menor freqüência.

PROVA E USO

Colocado as pilhas na unidade e acionando o interruptor geral (S1), ajuste P1 para que ocorram piscadas da lâmpada neon.

O potenciômetro deve controlar a velocidade das piscadas numa boa faixa de sua rotação.

Dependendo de seu valor e dos demais componentes usados, pode ser que não se consiga o controle de toda a faixa, mas isso não deve preocupá-lo.

Se a lâmpada neon não piscar, segure com cuidado os fios fios de seus terminais.

Se você sentir um pequeno choque pulsado, mas a lâmpada não acender o problema pode estar na lâmpada. Se nada acontecer, então o problema é de componentes do próprio circuito.

Verifique em primeiro lugar se o transformador está em boas condições medindo a continuidade de seus enrolamentos.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho. ■

Teste de portas CMOS

Luis Fábio C. Pinho

Um testador de portas CMOS é um auxiliar imprescindível na bancada do técnico. Nosso circuito é extremamente eficiente, sendo simples a montagem, aliado a um baixo custo e além de testar identifica qual o gate analisado (OR, NOR, AND ou NAND). Se você costuma lidar com circuitos integrados da família CMOS 4001, 4011, 4071, 4081 e 4093, aqui está mais um valioso aparelho para sua bancada.

Um testador de circuitos integrados que tenha capacidade de avaliar qualquer CI, seja ele TTL, CMOS, linear, etc é um aparelho super complexo (talvez até inexistente), devido a vários fatores, como por exemplo: a diversificação de funções, características, pinagens e outros.

Mas apesar disso existem alguns componentes integrados que possuem pinagens semelhantes, embora suas funções lógicas nada tenham de semelhança. Para os circuitos integrados da série CMOS com 4 gates de 2 entradas, temos os CIs mostrados na figura 1.

Alguns deles, como o leitor já deve ter notado, são bastante usuais em nossa literatura técnica.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 V (4 pilhas pequenas)
- Consumo: cerca de 15 mA quando em operação
- Tipos de CIs para teste: 4001, 4011, 4071, 4081 e 4093
- Indicação: 3 LEDs comuns

COMO FUNCIONA

Nosso circuito está mostrado na figura 2.

Uma das portas (CI-1d) é utilizada como buffer e aciona o LED1 (N). Como esse LED só acende com nível "0" em seu catodo, só veremos isso quando a porta testada for inversora.

Duas portas, CI-1a e CI-1c geram níveis lógicos que vão excitar uma outra porta, CI-1b. Pelo fato de possuir níveis "1" e "0" em suas entradas, vemos que CI-1a e CI-1c só irão apresentar nível alto nos pinos 3 e 4, respectivamente quando o gate for NOR ou OR, conforme mostra a figura 3.

Se a porta for AND ou NAND, teremos níveis "0" nos pinos 3 e 4 e, conseqüentemente, nível "0" no pino 10, o que provocaria o acendimento do LED 3, pois Q1 ficará polarizado diretamente.

No primeiro caso, quando a porta em teste for OR ou NOR teremos nível alto no pino 10 e o acendimento

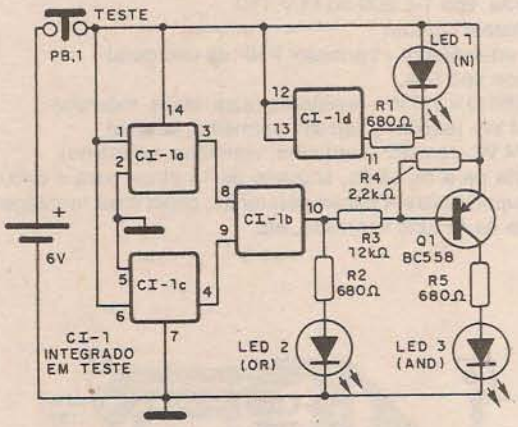


Fig. 2 Diagrama completo do aparelho.

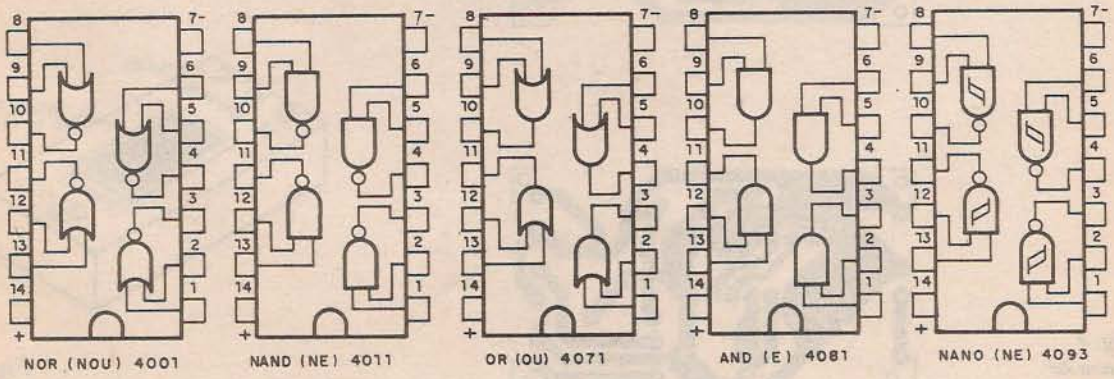


Fig. 1 — Circuitos integrados que podem ser testados.

do LED2. O transistor Q1, nesse caso, não irá conduzir e o LED3 permanecerá apagado.

Os resistores R1, R2 e R5 limitam a corrente nos LEDs e R3 e R4 polarizam o transistor Q1.

Devido ao consumo só ocorrer quando pressionamos o push-button, o consumo de pilhas é extremamente baixo.

MONTAGEM E CONSTRUÇÃO

Na figura 4 temos a disposição dos componentes em uma placa de circuito impresso.

Para uma melhor disposição final, aconselhamos o uso de soquetes com terminais longos ou dois soquetes, colocados um em cima do outro para igualar à altura dos LEDs e push-button.

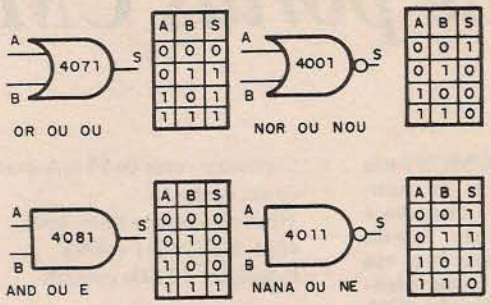


Fig. 3
Tabelas-verdades OR, NOR, AND e NAND.

Todos os resistores são de 1/4 W com tolerância de até 20% e o push-button é do tipo N.A (normalmente aberto).

Q1 é um transistor BC558 e não deve ser invertido na placa (o leitor pode até substituí-lo, por outro equivalente).

Os LEDs1, 2 e 3 são respectivamente vermelho, verde e amarelo respectivamente, todos comuns, devendo serem soldados na própria placa. Na figura 5 temos uma sugestão de montagem do circuito.

LISTA DE MATERIAL

LED1 - LED vermelho tipo TIL 209 ou FLV 110
LED2 - LED verde tipo TIL 209 ou FLV 110
LED3 - LED amarelo comum
Q1 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
PB1 - push-button tipo N.A.
R1, R2 e R5 - 680 Ω x 1/4 W - resistores (azul, cinza, marrom)
R3 - 12 kΩ x 1/4 W - resistor (marrom, vermelho, laranja)
R4 - 2,2 kΩ x 1/4 W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
Diversos: suporte para os LEDs, soquete de 14 pinos para o circuito integrado (2), suporte para 4 pilhas pequenas, caixa para montagem, fios, solda, placa de circuito impresso, etc.

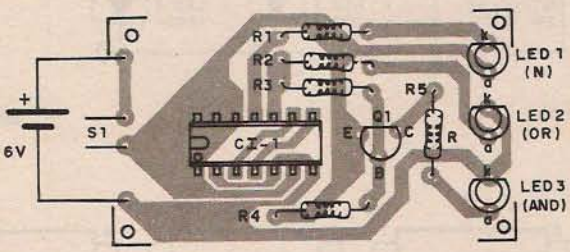
PROVA E USO

Coloque um CI 4011 ou 4093 no soquete e, com as pilhas já colocadas no suporte, pressione o push-button (cuidado para não inverter o circuito integrado).

O LED vermelho deve acender indicando que se trata de uma porta inversora e o LED3 (amarelo) também, indicando que ela é o NAND. Quando em uso, caso acenda os três LEDs ou nenhum, ou ainda irregularmente teremos um CI queimado.

Repita o teste com os outros circuitos integrados 4001, 4071 e 4081 e observe as indicações.

Finalizando, alertamos o leitor para que nunca coloque outro circuito integrado que não sejam aqueles mostrados na figura 1, pois poderia danificá-los. □



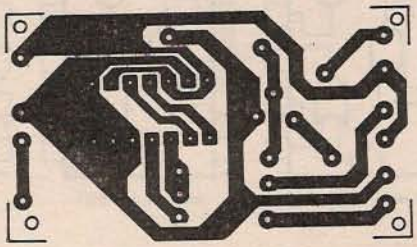


Fig. 4
Placa de circuito impresso.

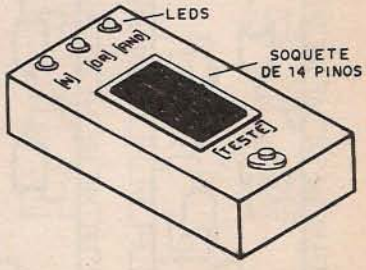


Fig. 5
Sugestão de montagem.

Amplificador de prova com o TDA7052

Newton C. Braga

Os modernos amplificadores de áudio com circuitos integrados exigem um mínimo de componentes externos o que facilita os projetos além de lhes reduzir o custo. Um exemplo prático é mostrado neste projeto onde temos pouquíssimos elementos externos, para uma configuração de grande utilidade na bancada.

O amplificador que apresentamos neste artigo, tem por base um circuito integrado TDA7052 da SID Microeletrônica e que reúne todos os elementos para a elaboração de um amplificador de 1,2 watts sem que necessitem de outros componentes externos além do alto-falante, controle de volume, fonte e capacitor de desacoplamento.

Na versão mostrada neste artigo podemos usar o amplificador para provas gerais da bancada, como por exemplo, o teste do alto-falante, teste de microfone e cápsulas fonográficas e ainda como um excelente seguidor de sinais de áudio.

Alimentado por 4 pilhas este circuito é compacto o bastante para ser alojado com facilidade numa pequena caixa acústica juntamente com o alto-falante.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 V (4 pilhas pequenas ou médias)
- Corrente de repouso: 4 mA (tip)
- Potência de saída: 1,2 watts (8 Ω - tip)
- Impedância de entrada: 100 kΩ
- Distorção harmônica total: 0,2% (tip)
- Resposta de freqüência: 20 a 20000 Hz
- Ganho de tensão: 40 dB

COMO FUNCIONA

A base do projeto é o circuito integrado TDA7052 da SID Microeletrônica, de fabricação nacional e que portanto pode ser conseguido em nosso mercado com facilidade.

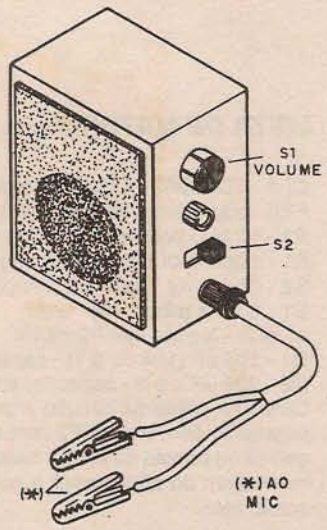


Fig. 1 - Sugestão de montagem.

Este circuito integrado consiste num amplificador de áudio monofônico BTL encapsulado em invólucro DIL de 8 pinos e que não necessita de radiador de calor.

Este componente destina-se a projetos alimentados por bateria que necessitem de uma saída de áudio capaz de excitar um alto-falante, com excelente rendimento.

No nosso caso, temos uma aplicação direta deste componente num amplificador de uso geral em que acrescentamos alguns recursos que o tornam útil na bancada.

Um primeiro recurso é a chave comutadora de saída que permite desligar o alto-falante local e conectar um alto-falante externo para testes.

Outro recurso importante é o jaque de entrada feito com a disponibilidade de um cabo com um par de garras o que permite sua conexão fácil em microfones e outros dispositivos em prova ou mesmo como seguidor de sinais, (figura 1).

A alimentação vem de pilhas comuns e sua utilização não será constante, mas apenas em poucos instantes nos quais fazemos provas, sua durabilidade deve ser muito grande.

Lembramos que neste tipo de circuito o consumo depende do volume segundo o qual o amplificador é usado. Como a corrente quiesciente é muito baixa, na condição de espera o sem sinal, o consumo é muito baixo.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do amplificador, salientando-se sua simplicidade.

Na figura 3 temos a sua placa de circuito impresso, e a mesma pode ser adquirida na Saber Componentes.

Para o circuito integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL de 8 pinos. O potenciômetro é log e pode incluir o interruptor geral S1 que liga e desliga a alimentação.

S2 é uma chave de 1 pólo x 2 posições, mas na falta deste tipo pode ser usada uma seção de uma chave reversível 2 x 2.

Os jaques J1 e J2 são iguais, mas devem ser cuidadosamente iden-

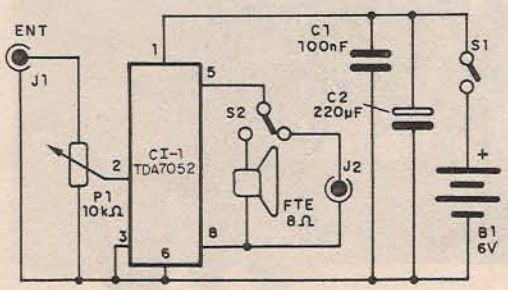


Fig. 2 Diagrama completo do amplificador.

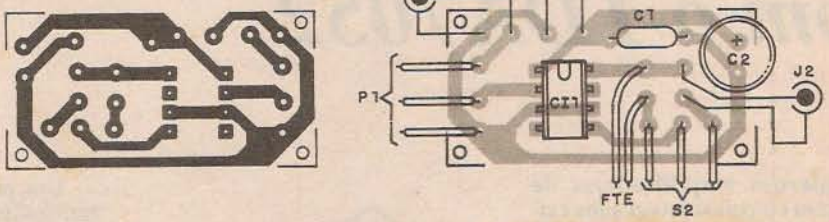


Fig. 3
Placa de circuito impresso do amplificador.

tificados no painel do aparelho, para que não ocorram confusões. Jaques do tipo P1 monofônicos devem ser usados.

Para as pilhas temos um suporte apropriado cuja polaridade deve ser observada e o único capacitor eletrolítico deve ter uma tensão de trabalho de 6 V ou mais.

O outro capacitor tanto pode ser de poliéster como cerâmico.

Para melhor rendimento do amplificador sugerimos a utilização de um alto-falante de pelo menos 10 cm de diâmetro com imã pesado de modo a termos uma boa resposta de graves. A montagem do conjunto deve ser feita numa pequena caixa acústica de madeira ou mesmo metal.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - TDA7052 - Circuito integrado SID
FTE - alto-falante de 8 Ω x 10 cm
P1 - 10 kΩ - potenciômetro log com chave
S1 - interruptor simples (conjugado a P1)
S2 - Chave de 1 pólo x 2 posições
B1 - 6 V - 4 pilhas - ver texto
J1 e J2 - jaques tipo P2 mono
C1 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 220 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, plugue P2 com cabo blindado de 40 cm ou mais e duas garras ou pontas de prova, caixa acústica de pelo menos 12 cm para a montagem do alto-falante e conjunto, soquete para o integrado, fios, solda, etc.

PROVA E USO

A prova de funcionamento é simples: colocando S2 na posição que conecta o alto-falante interno, ligamos S1 e abrimos o volume. Tocando na garra "vivo" de entrada com os dedos deve haver ronco no alto-falante.

Comprovado o funcionamento o uso é simples:

Para prova de transdutores tipo microfone, cápsulas fonográficas e outro, ligamos as garras na entrada e mantemos a chave S2 na posição que conecta o alto-falante interno.

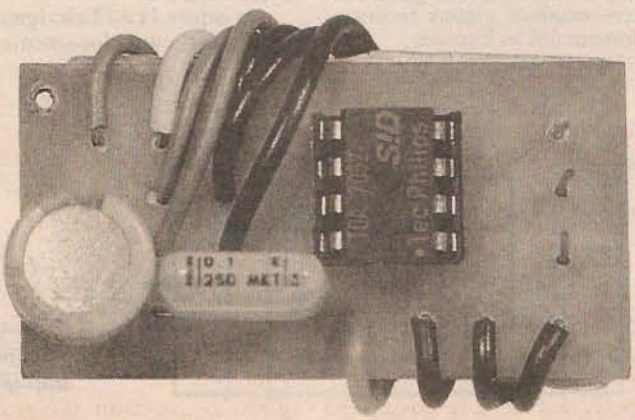
O sinal destes transdutores deve aparecer reproduzido no alto-falante, controlando-se o ganho do potenciômetro P1.

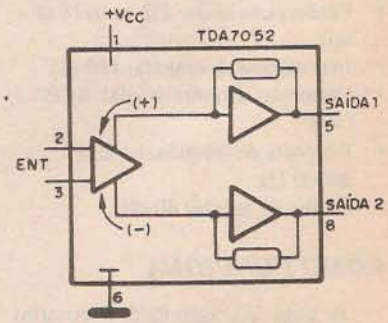
Para prova de alto-falantes, aplicamos a entrada um sinal qualquer, de um injetor, rádio ou mesmo microfone e passamos a chave S2 para a posição que conecta o alto-falante externo.

Com um jaque e fios ligados a J2 conectamos ao amplificador o alto-falante em prova onde deve haver a reprodução do sinal.

Atenção: não abra totalmente o volume com pequenos alto-falantes que têm uma potência inferior a 1 watt, como por exemplo, os usados em pequenos rádios transistorizados, pois eles podem queimar-se.

Outra aplicação interessante para este amplificador é como reforçador para walk-man e radinhos transistorizados de pequena potência, dada sua qualidade de som. □



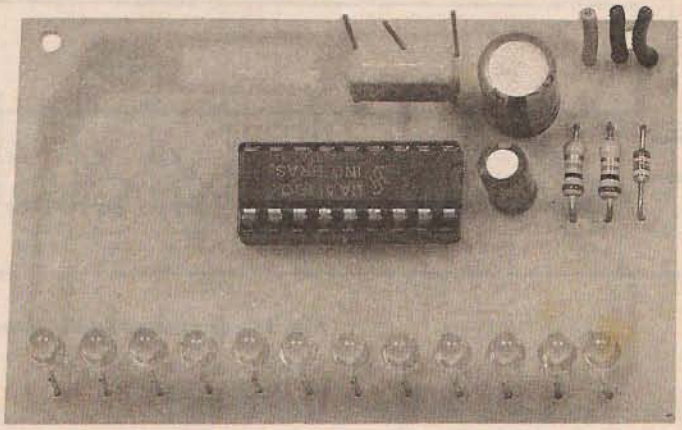


Configuração do TDA 7052.

VU com o UAA180

Newton C. Braga

Este projeto usa um integrado que não é mais fabricado no Brasil, mas como existe muitas unidades ainda no mercado de reposição, e muitos leitores nos pediram a configuração básica, vai aqui toda a sua descrição para os interessados. Trata-se de um VU-meter do tipo Bargraph ou escala de barra móvel que pode ser usados em auto-rádios e em outos equipamentos de som.



O UAA180 é um circuito integrado de escala de barra móvel ou Bargraph capaz de acionar 12 LEDs sem a necessidade de nenhum componente ativo externo. Apenas resistores de polarização, capacitores e um diodo para o processamento de sinal são usados externamente.

A alimentação pode ser feita com 12 volts e sua sensibilidade permite a operação mesmo com circuitos de baixas potências.

Damos neste artigo o projeto de uma placa para um canal. Duas unidades iguais podem ser montadas para a elaboração de um sistema estéreo.

A conexão ao aparelho de som depende da potência, sendo dadas duas opções que permitem uso até com aparelhos muito pequenos, de alguns miliwatts de saída.

A principal vantagem da alimentação de 12 V está no fato de que sua instalação no carro fica facilitada, podendo ser até planejada uma colocação no painel.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 volts
- Número de LEDs acionados: 12
- Potência de entrada: 10 mW a 500 watts
- Número de ajustes: 1

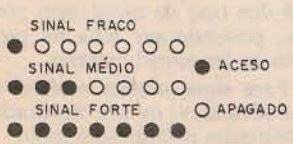


Fig. 1 — Indicador de barra móvel.

COMO FUNCIONA

O UAA180 é a base do projeto e consiste num circuito integrado da Siemens, que infelizmente não é mais fabricado. Este circuito consiste numa escala de barra móvel de 12 LEDs

Neste sistema, quando um LED acende, o anterior também permanece aceso, de modo que nos picos do sinal todos os LEDs permanecem acesos com uma barra sendo visualizada, se todos forem por exemplo retangulares e colocados lado a lado, (figura 1).

O circuito funciona com uma matriz interna, contendo comparadores e as etapas de excitação de modo que externamente precisamos apenas de um sistema para fixar os níveis de referência de acionamento (máximos e mínimos), e também uma rede passiva para determinar o tipo de acionamento (inércia, retificação, filtragem, etc.)

Em nosso caso, o nível inferior, para maior simplicidade é fixado em zero, de modo que o pino 1 é ligado diretamente à terra.

O nível de máximo, que depende da intensidade de sinal é fixado pelo potenciômetro ou trim-pot P1.

A entrada de sinal é feita pelo pino 17.

Desta forma, o sinal de áudio é retificado pelo diodo D1 e sua intensidade modificada pela relação de valores entre R1 e R2. No caso do projeto básico, R1 e R2 são de 1 kΩ, para potências na faixa dos 5 a 25 watts que correspondem à saída da maioria dos auto-rádios.

Para potências menores, o resistor pode ser aumentado para 10 kΩ e R1 para 4,7 kΩ e a entrada feita por meio de um pequeno transformador, conforme mostra a figura 2.

Este tipo de circuito é indicado para potências de 10 mW até 1 W.

Para potências muito altas, acima dos 50 watts, o resistor R1 pode ser aumentado para 10 kΩ. A escolha do valor ideal depende das experiências quando o ajuste não é conseguido por P1.

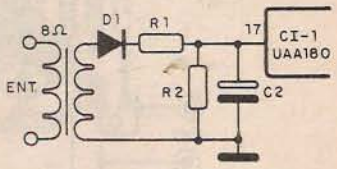


Fig. 2 — Entrada de baixa potência com transformador.

C2 funciona como reservatório de energia influindo na inércia ou velocidade de resposta do corrimento da barra dos LEDs.

Valores pequenos, como 4,7 µF significam uma ação mais rápida para o VU. Valores mais altos significam uma resposta lenta.

Valores fora da faixa indicada podem ser experimentados sem problemas.Os LEDs são acionados diretamente pelo integrado não

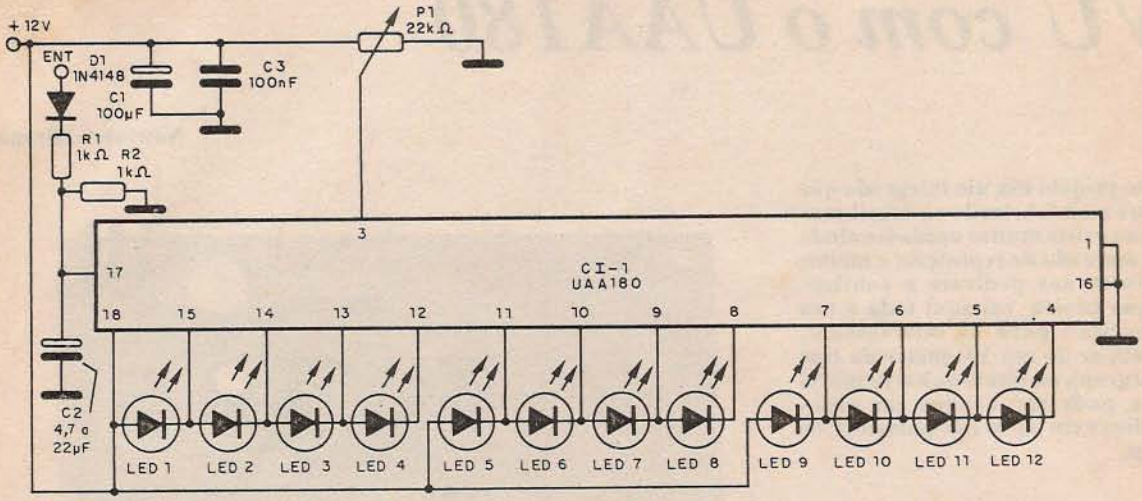
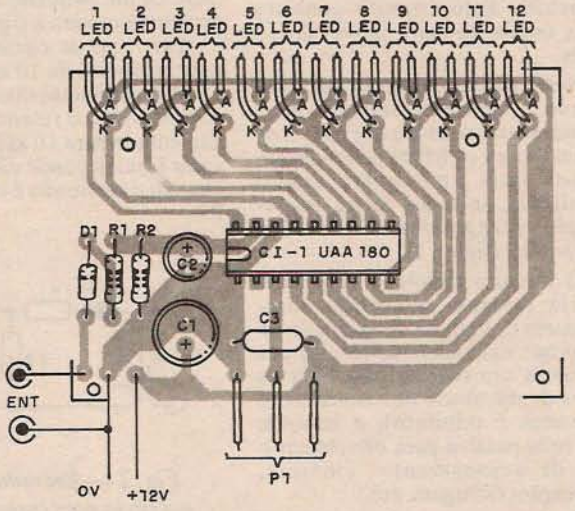


Fig. 3 — Diagrama do VU - meter.

havendo necessidade de resistores limitadores de corrente, pois a limitação é feita internamente no integrado. As cores dos LEDs ficam por conta de cada montador.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do aparelho.



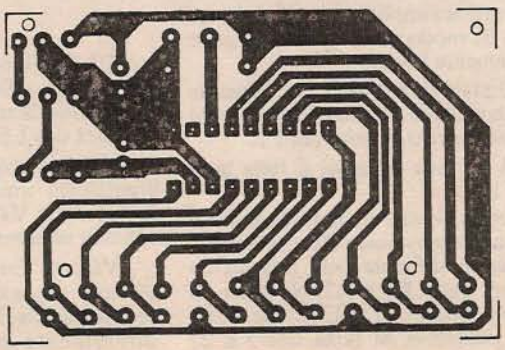


Fig. 4 Placa de circuito impresso do VU.

Na figura 4 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Para o circuito integrado sugerimos a utilização de soquete, o que evita o calor no processo de soldagem e também facilita a troca em caso de necessidade. Como o UAA180 é um componente fora de linha sugerimos que o leitor antes de iniciar qualquer trabalho de montagem, verifique se é possível encontrá-lo no comércio em sua localidade.

A placa de circuito impresso pode ser adquirida na Saber Componentes para aqueles que ainda encontram dificuldades para confecção da mesma.

A polaridade dos LEDs, capacitores eletrolíticos e diodo precisa ser observada. P1 pode ser um trim-pot para montagem vertical na placa de circuito impresso.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com 5 a 20 % de tolerância e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 16 V.

O conjunto pode ser instalado numa caixinha ou embutido no próprio sistema de som que deve funcionar.

A colocação dos LEDs dependerá dos tipo de montagem pretendida, podendo ser feita na própria placa ou em painel externo.

Para uma versão estéreo duas unidades devem ser montadas e alimentadas pela mesma fonte.

Para uma operação fixa a partir do equipamento que não disponha de 12 volts sugerimos uma fonte de alimentação na figura 5.

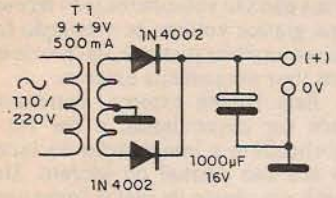


Fig. 5 — Fonte de alimentação para o aparelho.

O circuito integrado deve ser dotado de um pequeno radiador de calor e o transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local.

PROVA E USO

Na figura 6 temos o modo de se fazer a ligação do VU-meter a saída de um aparelho de som.

O circuito com transformador deve ser usado no caso de pequenas potências apenas.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - UAA180 - circuito integrado
D1 - 1N4148 ou equivalente - diodo de uso geral de silício
LED1 a LED12 - 12 LEDs comuns
P1 - 22 kΩ - trim-pot
C1 - 100 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C2 - 4,7 µF a 22 µF x 16 V - capacitor eletrolítico - ver texto
C3 - 100 nF capacitor cerâmico ou poliéster (104 ou 0,1)
R1 e R2 - 1 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para o circuito integrado, suporte para os LEDs, fios, solda, etc.

Para ajustar coloque o aparelho de som no volume médio e ajuste P1 para que, com as variações de som acenda até o LED do meio de escala (LED 6 ou 7).

Depois disso, P1 não precisa ser mais tocado.

Feito o ajuste é só instalar o aparelho. Se P1 não der ajuste altere R1 e R2. Se quiser modificar a inércia do acionamento dos LEDs altere o capacitor C2.

Para instalação no automóvel, proteja o circuito com um fusível de 1 A em série com a entrada.

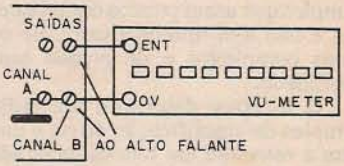


Fig. 6 — Modo de ligar o aparelho a saída de um amplificador.

Meu primeiro rádio

Newton C. Braga

O leitor já montou seu próprio rádio ? Se o leitor é iniciante na eletrônica ou estudante e gostaria de ter o "gostinho" de montar seu próprio rádio e mostrar para seus amigos que já "domina" as principais técnicas eletrônicas. No entanto, para não ter surpresas desagradáveis, o leitor não deve pensar em montar um rádio "difícil", mas sim algo mais fácil, um receptor com poucos componentes e ajustes, como o que descrevemos neste artigo.

Os iniciantes quando abrem pela primeira vez um rádio transistorizado comum logo se impressionam com a quantidade de peças existentes, isso sem falar nos inúmeros "parafusos" de ajuste, o que difícil de entender, principalmente para quem não tem muita base técnica.

Mas, se o leitor deseja montar seu próprio rádio e é um iniciante existe uma solução: um rádio mais simples, com menos ajustes e componentes, mas que recebe eficientemente as estações locais de AM.

O leitor pode até montá-lo numa configuração "secreta" e usá-lo de um modo diferente, com sua imaginação sendo colocada em jogo, como se o leitor tivesse um equipamento de rádio para receber mensagens importantes, como um verdadeiro agente espacial.

É claro que este radinho não tem a mesma sensibilidade de um aparelho comercial, mas para quem gosta de eletrônica não tem "graça" alguma ter um aparelho deste. O interessante de um rádio deste tipo é montá-lo e fazê-lo funcionar com as próprias mãos!

É um verdadeiro desafio que o leitor que ainda não montou seu rádio pode aceitar, e certamente será recompensado com os resultados.

A alimentação de nosso rádio é feita com apenas duas pilhas comuns e seu consumo muito baixo, o que significa que estas pilhas durarão muito.

Existe também a possibilidade de se arranjar muitas das peças a partir de rádios velhos e outros aparelhos.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Número de transistores: 2
- Faixa de freqüências: OM/AM 530-1600 kHz
- Saída: alto-falante de 4 ou 8 Ω

COMO FUNCIONA

O que é um rádio ? Esta é a primeira pergunta que deve ser respondida se um dia quisermos montar um. A resposta pode ser resumida do seguinte modo:

Um rádio é um aparelho que capta ondas eletromagnéticas emitidas por uma estação e extrai destas ondas a informação que elas carregam, por exemplo, um som, (figura 1).

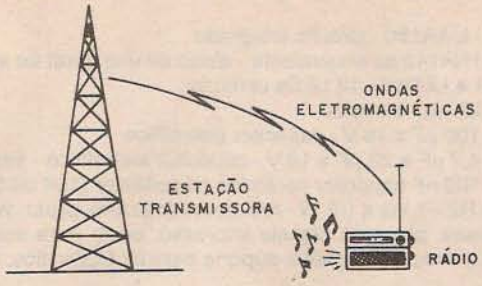


Fig. 1 Como funciona um rádio.

Rádios podem ser feitos de muitas maneiras, desde os mais simples que usam poucos componentes e não tem muitos ajustes até os mais complexos e de grande sensibilidade.

O receptor descrito é um rádio simples de amplificação direta e que tem a estrutura em blocos mostrada na figura 2.

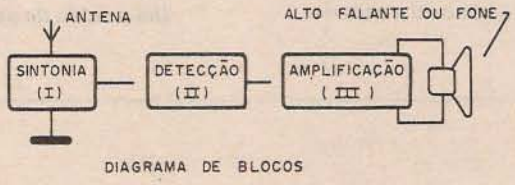


Fig. 2 Diagrama de blocos.

Cada bloco leva um determinado número de componentes, exercendo uma certa função.

O primeiro bloco faz a separação das estações, pois todas "chegam" a antena ao mesmo tempo. Este é um circuito de sintonia, formado por uma bobina e um capacitor variável. O variável ajusta a freqüência do circuito de modo que os sinais de uma estação entre todas consegue "passar" pelo circuito. O tipo de variável e o número de voltas de fio da bobina determinam as faixas das freqüências que podem ser cobertas, (figura 3)

O sinal da estação que foi selecionada é levado a um segundo bloco. Este é o detector que tem por elemento básico um diodo.

O diodo detecta o sinal, ou seja, retifica-o e filtra-o de modo que pode ser feita a separação entre a componente de alta freqüência captada e a informação que ele leva, ou seja, o som no caso de nosso rádio.

Mas, a informação que é denominada "áudio" é ainda muito fraca não servindo para alimentar um alto-falante, ou mesmo um fone de ouvido com bom volume, a não ser que empregássemos uma antena externa muito grande capaz de "captar" a maior quantidade possível de energia da estação.

Por isso, o sinal do diodo é levado a um amplificador que tem por base 2 transistores. Este amplificador forma o terceiro bloco de nosso rádio.

São usados dois transistores complementares, o que permite multiplicar seus ganhos. Cada transistor amplifica umas 100 vezes o sinal o que significa que no final ele fica 10000 vezes mais forte e portanto já pode excitar um pequeno alto-falante ou fone. Mas, mesmo estas 10000 vezes não são suficientes para termos uma grande volume se a estação for fraca ou estiver distante, daí precisarmos usar uma antena externa.

Esta antena externa, entretanto pode ser improvisada, e daí vai a habilidade e a imaginação do leitor no seu uso normal ou secreto. Um varal, um objeto de metal como uma janela ou porta de alumínio, um carro, podem perfeitamente ser usados como antena, bastando fazer a ligação com uma garra já colocada para esta finalidade, (figura 4).

Até mesmo o pólo neutro da tomada de energia pode ser usado (com cuidado) para ajudar na captação das estações.

O MATERIAL

Todos os componentes serão conseguidos com facilidade e a bobina é o único componente que deve ser "fabricado" pelo leitor.

Começamos pela caixa que é mostrada na figura 5, e que tem apenas dois controles: liga/desliga e sintonia. Se quiser pode incorporar um controle de volume, conforme explicado mais adiante.

Para o transistor BC548 temos como equivalentes os BC107, BC108, BC547, BC237 e BC238. Para o BC558 temos o BC307, BC308 ou BC557.

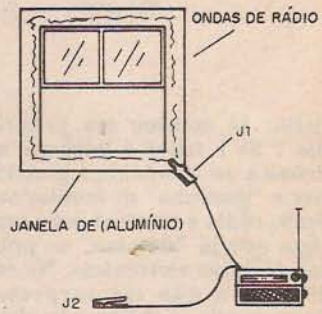


Fig. 4 — Ligação de uma janela como antena.

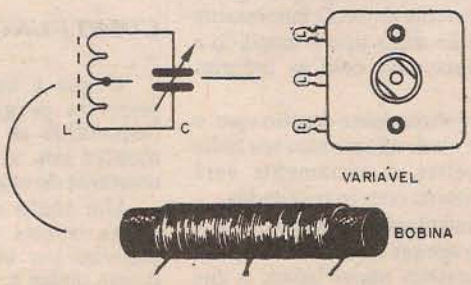


Fig. 3 O circuito de sintonia.

O diodo é o 1N34, mas equivalentes de germânio como o 1N60 podem ser usados. Os resistores são de 1/8 W ou mais, e os capacitores cerâmicos.

O variável é de 3 terminais de rádio AM, sendo ligados dois, mas se o leitor tiver a disposição de um variável diferente do pedido, experiências podem ser feitas, ligando-se experimentalmente terminais dois a dois, até se obter a cobertura das estações locais. O alto-falante é pequeno de 4 ou 8 Ω, mas se o leitor

tiver um fone de ouvido de baixa impedância (egoista), também pode usá-lo. O interruptor S1 é comum, e para as pilhas teremos de usar um suporte apropriado. As garras são jacaré pequenas e além disso precisamos de fios.

A bobina L1 deve ser fabricada pelo leitor. Partindo de um bastão de ferrite aproveitado de um velho rádio por exemplo, enrole primeiro 30 espiras fazendo uma derivação e depois enrole mais 60 voltas do mesmo fio em continuação, ou seja, no mesmo sentido, como mostra a figura 6.

O fio usado pode ser comum com capa plástica ou esmaltado de 22 a 28. O fio esmaltado pode ser conseguido de algum transformador velho.

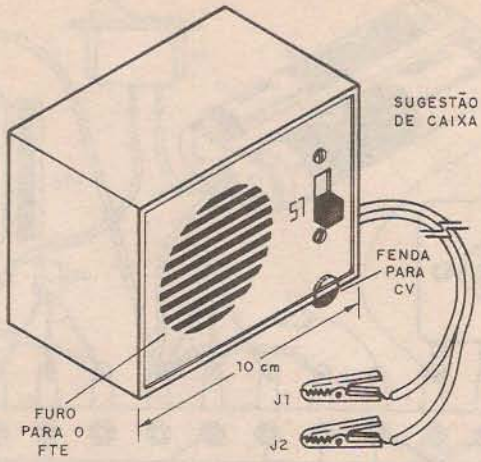


Fig. 5
Sugestão de caixa.

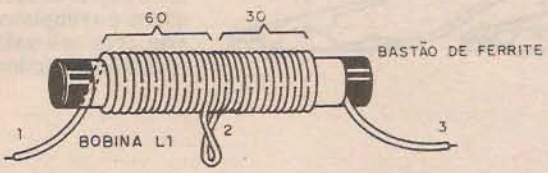


Fig. 6
A bobina.

pedaço de fio comum que não deve ser muito longo (1).

f) O capacitor variável CV tem seus terminais soldados diretamente na ponte de terminais. Como esta fixação não é suficiente para que o componente fique firme, depois que a ponte for fixada na caixa, ele deve

MONTAGEM

Na figura 7 temos o diagrama de nosso rádio.

Na figura 8 temos a montagem feita numa ponte de terminais usada como suporte para as peças, na versão com alto-falante.

Os principais cuidados que devem ser tomados na montagem segundo mostra a figura 8, são:

a) Comece soldando os dois transistores. Veja que Q1 é de tipo diferente que Q2. Se houver troca o aparelho não funcionará. Abra ligeiramente seus terminais e solde-os rapidamente.

b) Solde o diodo D1. Veja que ele tem uma faixa que indica a posição ou polaridade. Se ele não tiver a faixa, o leitor deve orientar-se pela pequena "bolota" em seu interior, na qual existe um fio fino denominado "bigode de gato" conforme mostra a figura 9.

c) Para soldar os resistores observe seus valores pelas faixas coloridas. Corte e dobre os terminais de acordo com os desenhos.

d) Os capacitores são delicados e ainda têm valores diferentes. Veja com cuidado a marcação de cada um identificando-os antes de fazer a sua soldagem. Corte e dobre os terminais de acordo com sua posição na ponte de terminais.

e) Na ponte temos uma interligação que é feita com um

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D1 - 1N34 ou 1N60 - diodo de germânio
L1 - Bobina de antena (ver texto)
CV - capacitor variável (ver texto)
J1 e J2 - Garras jacaré
R1 - 4,7 MΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, verde)
R2 - 47 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, preto)
C1 - 47 nF (473 ou 0,047) capacitor cerâmico
C2 - 4,7 nF (472 ou 4700) capacitor cerâmico
C3 - 10 nF (103 ou 0,01) capacitor cerâmico
FTE - alto-falante de 8 Ω
S1 - interruptor simples
B1 - 3 V - 2 pilhas pequenas
Diversos: ponte de terminais, fios, botão para o variável, suporte de pilhas, caixa para montagem, solda, etc.

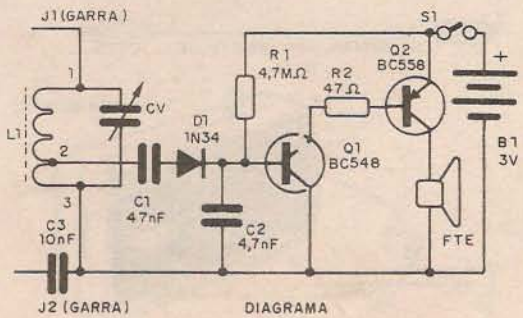


Fig. 7
Diagrama.

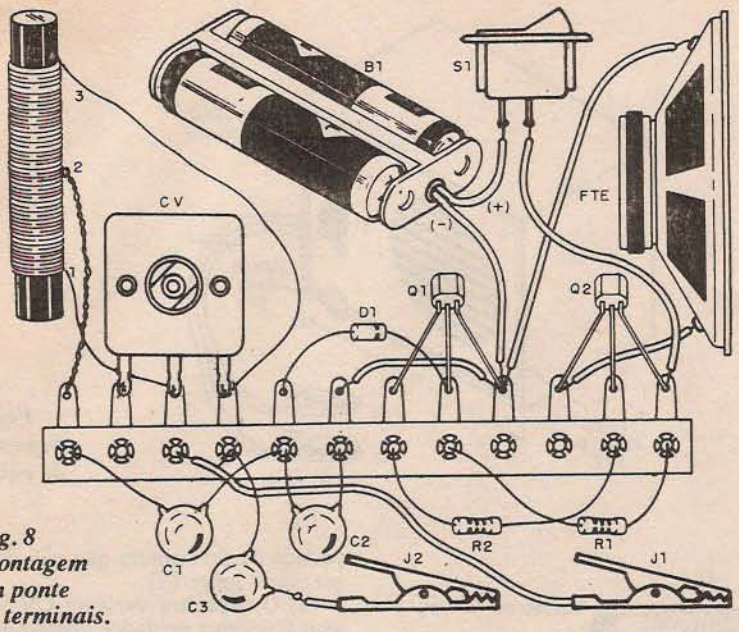


Fig. 8
Montagem em ponte de terminais.

ser colado. Apenas seu botão é que deve ficar acessível ao operador.

Agora o leitor deve trabalhar com os componentes externos, ou seja, fora da ponte de terminais.

g) Comece preparando a bobina segundo instruções que já demos. Se usar fios esmaltados, raspe bem as pontas nos três pontos que serão soldados para que a solda "pegue". Veja a ordem de ligação dos fios. Posteriormente, a bobina será fixada na caixa por meio de suportes ou braçadeiras.

h) Ligue o suporte de pilhas e o interruptor geral. Este interruptor S1 já poderá estar fixado na tampa da caixa. O fio vermelho do suporte de pilhas que corresponde ao pólo positivo vai ao interruptor e deste sai um fio que vai à ponte.

i) Agora é a vez dos fios com as garras. São usadas dois pedaços de fio de pelo menos 2 metros cada, para facilitar as ligações nos elementos usados como antena e terra. Passe os fios pelos furos da tampa e dê um nó para impedir o rompimento em caso de um puxão mais forte.

Diferencie os fios usando vermelho para J1 e preto para J2.

j) Completamos a montagem com a ligação do alto-falante, ou se o leitor preferir um jaque para ligação do fone de ouvido.

Os fios usados devem ter comprimentos apropriados e o alto-falante já deve estar preso na tampa da caixa.

Depois de tudo isso, confira a montagem e prepare-se para os testes.

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte: a garra J1 deve ser ligada num objeto metálico de grande porte ou antena externa se na sua localidade não existirem estações fortes.

Na figura 10 temos uma antena.

Se existirem estações fortes basta esticar o fio com esta garra em qualquer lugar.

Já o fio da garra J2 deve ser ligado a um objeto de metal em contato com a terra ou simplesmente ficar em contato com sua mão, para facilitar a recepção em todos os casos.

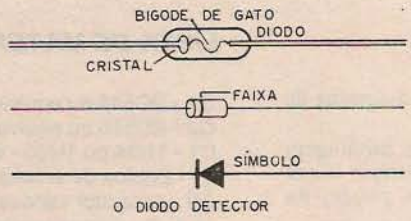


Fig. 9
O diodo detetor.

A ligação no pólo neutro da tomada também ajuda a melhorar os resultados na recepção. A combinação antena/terra deve ser experimentada com a ligação das garras em objetos até se obter a melhor recepção.

Depois é só usar o receptor sem problemas. Na figura 11 damos o modo de se acrescentar um controle de volume. □

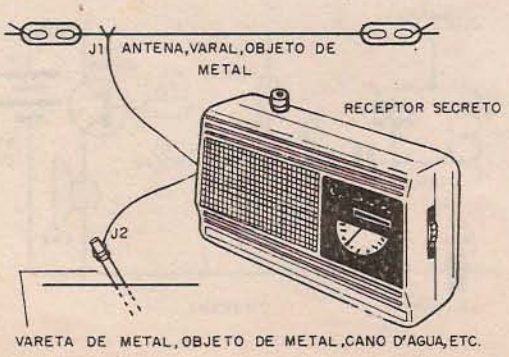


Fig. 10
A antena.

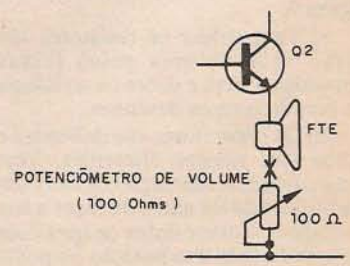


Fig. 11 — O controle de volume.

Central de efeitos sonoros

Newton C. Braga

Existe um público bastante grande para o aparelho que descrevemos neste artigo: o formado pelos leitores que gostam de fazer experiências na criação de novos sons e efeitos especiais. Trata-se de uma pequena central de sons que, com apenas um integrado pode produzir sons que imitam diversos tipos de sirenes, tiros espaciais, pássaros, buzinas, etc.

Osciladores são a base de qualquer tipo de efeito sonoro. No entanto existem centenas de tipos de osciladores que podem ser elaborados com base em componentes eletrônicos, quer sejam eles transistores ou circuitos integrados.

No nosso caso, partindo de um circuito integrado muito versátil que é o 4093 podemos ter com um único componente até 4 osciladores e ainda portas de controle, para modular sons ou produzir diversos efeitos.

É o que descrevemos neste artigo. Em torno de um único 4093 temos 3 osciladores que podem ser interligados de diversas formas e cada um contendo potenciômetros de controle. O resultado é a possibilidade de se obter uma grande quantidade de combinações de controles que resultem em sons de todos os tipos.

A saída de sinal é aplicada a um alto-falante com bom rendimento e a unidade é totalmente portátil, pois é alimentada com pilhas comuns ou bateria.

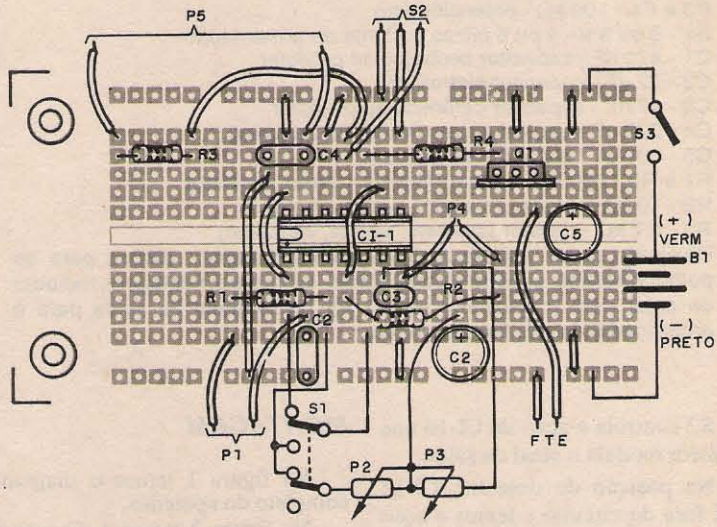


Fig. 2 — Disposição dos componentes em placa de circuito impresso universal.

COMO FUNCIONA

As portas CI-1a, CI-1b e CI-1d do circuito integrado 4093 são ligadas como osciladores, onde o capacitor entre uma das entradas e a terra, em conjunto com o potenciômetro determinam a freqüência de operação.

No caso de CI-1a e CI-1d temos osciladores lentos, que são responsáveis pelos efeitos de modulação e quem determina estas freqüências de modulação são os capacitores C1 e C4 que podem ser substituídos por outros de valores maiores, para modificação dos efeitos. Podemos até acrescentar uma chave comutadora a cada um destes capacitores, ligando outro em paralelo de maior valor, para ter mais uma possibilidade de ampliação dos efeitos produzidos.

CI-1b forma o oscilador de áudio que tem em P4 o controle de freqüência e em C3 a determinação da freqüência básica. A utilização de um capacitor maior, gerará sons mais graves e de menor valor, como 22 nF produzirá sons mais agudos.

Entre CI-1a e CI-1b uma chave comutadora que nos permite gerar dois tipos de efeitos adicionais.

Com a chave na posição de desenho, a modulação é feita na carga de um capacitor eletrolítico (C2) que afeta a freqüência do oscilador de áudio formado por CI-1b. Temos desta forma, uma modulação em freqüência que será ajustada pelos potenciômetros P2 e P3.

Passando a chave para a outra posição, CI-1a passa a controlar a operação do oscilador de áudio produzindo assim uma modulação por interrupção que é um efeito diferente do anterior.

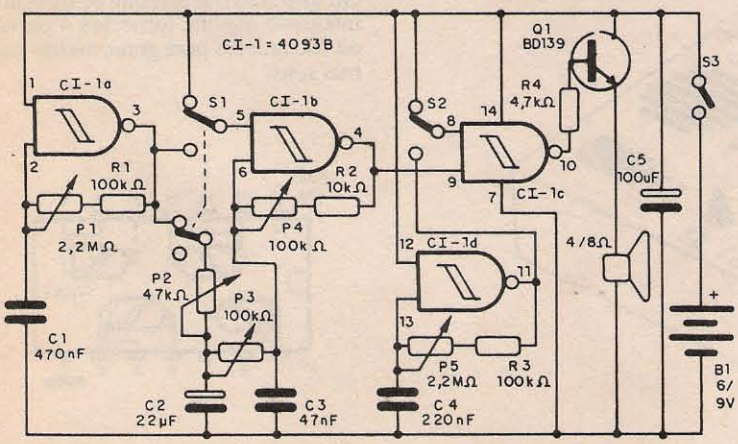


Fig. 1 — Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

CI-4093B - circuito integrado
Q1 - BD139 - transistor NPN de média potência (ou BD137 ou BD135)
S1 - Chave 2 x 2
S2 - Chave 1 x 2
S3 - interruptor simples
FTE - alto-falante de 4 ou 8 Ω com 10 cm
P1 e P5 - 2,2 MΩ - potenciômetros
P2 - 47 kΩ - potenciômetro
P3 e P4 - 100 kΩ - potenciômetro
B1 - 6 ou 9 V - 4 ou 6 pilhas ou fonte de alimentação
C1 - 470 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 22 µF - capacitor eletrolítico
C3 - 47 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C4 - 220 nF - capacitor de poliéster ou cerâmico
C5 - 100 µF - capacitor eletrolítico
R1 e R3 - 100 kΩ - resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 - 4,7 kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
Diversos: placa universal, caixa para montagem, botões para os potenciômetros, suporte para as pilhas, caixa para montagem, radiador de calor para o transistor se (12 V), fio blindado de saída para o amplificador, jaque, fios, solda, etc.

S2 controla a ação de CI-1d que também modula o sinal de saída.

Na posição do desenho, CI-1d está fora do circuito e temos a ação dos dois osciladores anteriores, mas mudando a posição desta chave entra em ação CI-1d e temos uma dupla modulação para o sinal de saída o que leva a um interessante efeito aleatório para o gerador.

A saída de áudio é obtida através de um transistor.

A alimentação é de 6 ou 9 V, mas se o leitor quiser alimentar o circuito com 12 V de uma fonte, para maior potência, deve montar Q1 num radiador de calor.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso universal.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W e os capacitores eletrolíticos são para 12 V ou mais. Os capacitores menores podem ser, tanto de poliéster como cerâmicos. O alto-falante, para maior rendimento do som deve ser uma unidade de 10 cm com uma impedância de 4 ou 8 Ω. A própria caixa usada na montagem serve de elemento para este alto-falante.

A alimentação pode vir de 4 ou 6 pilhas pequenas ou médias. Não recomendamos o uso de pequenas baterias de 9 V, pois dado o consumo elevado de corrente sua durabilidade seria muito pequena.

Se o leitor usar fonte de alimentação ele deve ser de 6 ou 9 V (e até 12 Volts), com pelo menos 500 mA de corrente máxima.

Na figura 3 temos uma sugestão de caixa para montagem, com acesso fácil a todos os elementos do circuito.

Se o leitor quiser "jogar" o sinal desta central num amplificador mais potente deve fazer a conexão como mostra a figura 4.

O capacitor pode ser cerâmico ou de poliéster e o cabo de conexão à entrada AUX do amplificador deve ser blindado. Um jaque pode ser incorporado a central de efeitos para facilitar esta conexão.

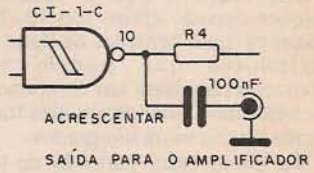


Fig. 4 — Como fazer a conexão da central num amplificador mais potente.

PROVA E USO

Basta ligar S3 e mexer aleatoriamente nos controles para obter os sons desejados. Se ao mexer em P3 nada ocorrer, mude de posição S2 que o oscilador CI-1d estará no circuito.

Comprovado o funcionamento é só passar a criação dos sons mais malucos que o leitor pode imaginar.

Observamos que a ampliação do circuito com o acréscimo de mais um integrado que lhe fornecerá 4 portas ou osciladores para gerar muitos outros sons.

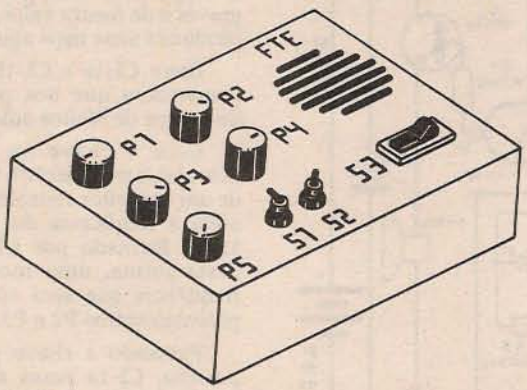
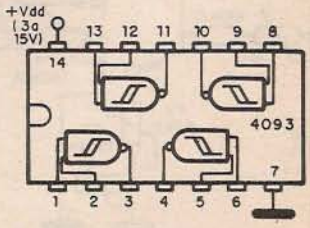


Fig. 3
Sugestão de montagem.



Configuração básica do 4093.

Indicador de direção sonoro para automóveis

Luis Fábio C. Pinho

Que tal montar este lembrete eletrônico para seu automóvel? Com ele, quando você for fazer uma manobra e ligar uma das setas, teremos um "bip-bip" de certa tonalidade, dependendo de qual sentido você selecionou. Do mesmo modo, um terceiro "bip-bip" com outra freqüência será dado quando as luzes do pisca-alerta forem ligadas. Assim você não ouvirá mais aqueles "gritos de aclamação" quando esquecer a seta ligada no trânsito.

Nem sempre os projetos com componentes simples são para aplicações de pouco uso. De fato, na atualidade, o que muitos leitores procuram acima de tudo é a "criatividade econômica", isto é, aqueles aparelhos de baixo custo, montagem acessível e rápida, sem dificuldades e, principalmente, grande variedade de utilidade.

Nosso simples e eficiente indicador é a prova disso. Ele usa como componente básico um circuito integrado (que todo amante de eletrônica possui guardado no estoque) e um punhado de componentes passivos que podem até ser aproveitados da famosa "sucata".

Conforme mencionado, a finalidade básica do nosso circuito é de evitar que você esqueça as lâmpadas indicadas de direção do automóvel acesas, sem necessidades, o que aumenta a sua segurança no trânsito.

Através de "bip-bips" agradáveis (e não chatos e perturbantes), você terá uma manifestação dos três esrados das lâmpadas do pisca, conforme mostra a tabela I.

O funcionamento do indicador é sincronizado com a chave geral do automóvel o que elimina uso de chaves liga-desliga e pilhas, já que a alimentação é "procedente" do próprio circuito indicador de direção do automóvel. Além disso o consumo do aparelho é irrisório (pouco mais de 80 mA no instante que as setas estiverem ligadas) e sua instalação é facílima, não necessitando "mexer" na fiação original.

COMO FUNCIONA

A base do nosso circuito é o circuito integrado 555, que opera numa configuração de multivibrador astável controlado.

Nesta modalidade (leia-se : modo de funcionamento), a freqüência do tom produzido depende dos valores do capacitor C1, do resistor R4 e de um dos resistores R1, R2 ou R3 conforme mostra a figura 1.

Como fixamos os valores de C1 e R4, a tonalidade do som produzido dependerá basicamente dos valores dos resistores R1, R2 ou R3 que serão colocados no oscilador dependendo do estado das setas do veículo.

Dessa forma, quando a seta esquerda é ligada, teremos uma tensão próxima de 13 V nos terminais do diodo D1 e do resistor R1. Com isso, o 555 é alimentado e começa a oscilar emitindo um "bip-bip" na faixa dos 1200 Hz, enquanto houver indicação para a esquerda.

De modo análogo, teremos um "bip-bip" na faixa dos 1 kHz quando houver indicação da seta para a direita, e outro tom diferente quando o pisca alerta for ligado.

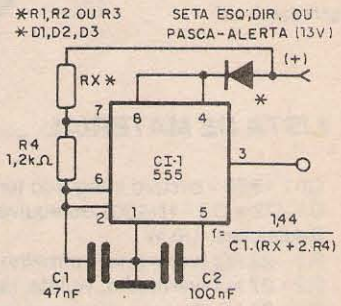


Fig. 1 — Operação astável controlado com o CI 555.

Observe, entretanto, que como o circuito possui alimentação dependente do estado das setas, ele só funcionará quando o automóvel estiver ligado e por um pequeno período de tempo, garantindo assim durabilidade enorme de funcionamento.

Finalmente, o capacitor C2 garante a estabilidade de operação do CI e o resistor R5 limita a corrente de saída do 555. C3 é um capacitor eletrolítico que evita níveis contínuos para um pequeno alto-falante de 4, ou mesmo 8 Ω.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do circuito, e a placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

O circuito integrado deve ser colocado num soquete DIL de 8 pinos.

Todos os resistores são de 1/8 W com até 20% de tolerância, e os capacitores C1 e C2 são de poliéster ou mesmo cerâmica.

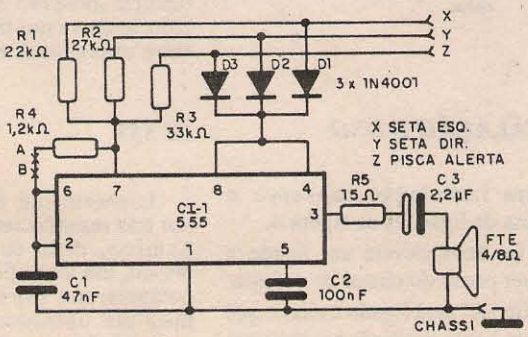
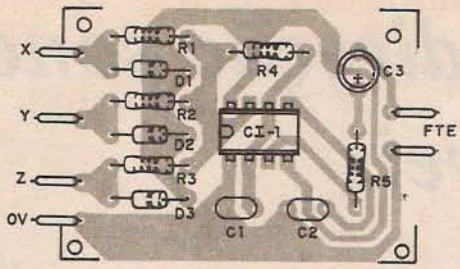


Fig. 2 Diagrama completo do aparelho.



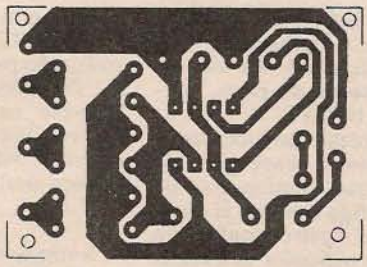


Fig. 3 Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 - circuito integrado temporizador
D1, D2 e D3 - 1N4001 ou equivalente - diodos retificadores de silício
Resistores: 1/8 W
R1 - 22 kΩ (vermelho, vermelho, laranja)
R2 - 27 kΩ (vermelho, violeta, laranja)
R3 - 33 kΩ (laranja, laranja, laranja)
R4 - 1,2 kΩ (marrom, vermelho, vermelho)
R5 - 15 Ω (marrom, verde, preto)
C1 - 47 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 100 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C3 - 2,2 μF x 16 V - capacitor eletrolítico
FTE - alto-falante pequeno de 4 ou 8 Ω
Diversos: placa de circuito impresso, caixa tipo PB201, soquete para o circuito integrado, solda, fios, ponte de terminais parafusada com 4 canais, etc.

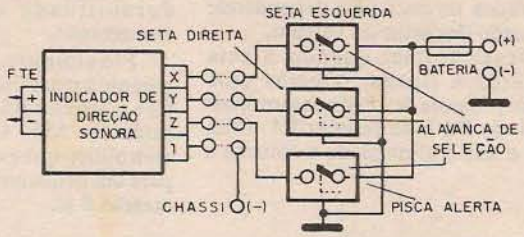


Fig. 4 Ligações do indicador para o veículo.

Os diodos D1, D2 e D3 são retificadores comuns do tipo 1N914, enquanto C3 é um capacitor eletrolítico para 16 V, ou mais.

O alto-falante é um míni que pode ser aproveitado da "sucata", ou mesmo uma cápsula de fone de "walkman"; não se tratando, pois de componente crítico.

INSTALAÇÃO E USO

Para instalação, observe o esquema de ligações da figura 4.

O fio terra deverá ser ligado a qualquer ponto do chassi do veículo.

O fio "X" será ligado à chave que alimenta a seta esquerda e o terminal "Y", aos fios da seta direita (estes fios

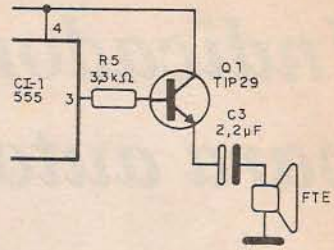


Fig. 5 — Modificação para "bip-bip" mais alto.

ficam junto ao volante e saem da alavanca que controla o sinal da seta).

Do mesmo modo, o fio "Z" é ligado à chave do intermitente do pisca-alerta.

ESTADO DO PISCA	BIP-BIP EMITIDO	VALOR DE FREQUÊNCIA
SETA PARA ESQUERDA	BIP BIP 1	1255 Hz
SETA PARA DIREITA	BIP BIP 2	1042 Hz
PISCA ALERTA	BIP-BIP 3	865 Hz

Tabela 1

Para usar, basta ligar a chave do automóvel até aproximadamente 1/4 do giro (até a lâmpada indicadora do estado da bateria acender); e selecionar as setas para a esquerda ("bip-bip" 1), direita ("bip-bip" 2) e pisca alerta ("bip-bip" 3).

O circuito deverá emitir os "bips" diferentes como mencionado na tabela I.

Caso o leitor queira obter um som mais alto dos "bip-bips", damos a sugestão da figura 5.

O transistor utilizado é um TIP29 ou um TIP31 e o resistor R5 deverá ser agora de 3,3 kΩ.

Variedades na tonalidade emitida também poderão ser acrescentadas colocando-se um trim-pot de 4,7 kΩ entre os pontos A e B do circuito.

CI 555

Internamente ele é constituído por três resistências de mesmo valor ôhmico, dois comparadores de tensão, um amplificador inversor de potência, um flip-flop (biestável) e mais um transistor adicional que é comandado, através da base, pela saída do FF (flip-flop). □